

ENTOMOPHAGA

PUBLICATION
DE LA
COMMISSION INTERNATIONALE
DE LUTTE BIOLOGIQUE
CONTRE LES
ENNEMIS DES CULTURES
(C. I. L. B.)

TOME I JUILLET 1956



SECRÉTARIAT DE LA REVUE : SERVICE DE PARASITOLOGIE VÉGÉTALE,
INSTITUT PASTEUR, 25, RUE DU DOCTEUR-ROUX — PARIS (XV°)

ÉDITORIAL

La nouvelle revue internationale « ENTOMOPHAGA » dont nous présentons aujourd'hui le premier fascicule, constitue la publication officielle de la « COMMISSION INTERNATIONALE DE LUTTE BIOLOGIQUE CONTRE LES ENNEMIS DES CULTURES ». (C.I.L.B.)

Cette revue périodique publie des mémoires, notes et communications, essentiellement originaux concernant la biologie, la systématique, les techniques d'élevage ou les applications pratiques de la lutte biologique par utilisation rationnelle des insectes et acariens entomophages, des bactérioses, viroses et mycoses parasites d'insectes.

Elle assure la publication des comptes rendus des symposia, colloques et manifestations scientifiques de la C.I.L.B.

Grâce à sa rubrique de documentation, elle tiendra régulièrement au courant ses lecteurs, de tous les travaux et publications concernant la lutte biologique dans le monde et assurera l'analyse critique de tous les ouvrages importants paraissant sur l'ensemble de ces problèmes.

LA COMMISSION INTERNATIONALE DE LUTTE BIOLOGIQUE CONTRE LES ENNEMIS DES CULTURES (C.I.L.B.)

PAR

A. S. BALACHOWSKY,

Chef de service à l'Institut Pasteur ; Président de la C.I.L.B.

CRÉATION ET BUTS POURSUIVIS

Lors du VIII^e Congrès international d'entomologie qui s'est tenu à Stockholm en juillet 1948, un certain nombre de spécialistes de la lutte biologique contre les ennemis des cultures se sont réunis sous l'égide de l'Union internationale des sciences biologiques (U.I.S.B.) afin de procéder à un échange de vues sur les possibilités de création d'une *Commission internationale de lutte biologique* dont le rôle aurait été de coordonner leurs recherches à l'échelle mondiale.

Étaient présents à cette réunion :

Professeur F. SILVESTRI (Italie), professeur P. VAYSSIÈRE (U.I.S.B.), docteur L. O. PARKER (U.S. Dpt. of Agriculture), docteur MILLER (Nouvelle Zélande), docteur NICHOLSON (Australie), docteur GHESQUIÈRE (Belgique et Congo belge), professeur A. S. BALACHOWSKY (France), professeur BOVEY (Suisse), docteur BETREM (Hollande), docteurs CEBALLOS et ZARCO (Espagne).

Les applications pratiques de la lutte biologique contre les ennemis des cultures par utilisation rationnelle des insectes entomophages, les bactérioses, viroses et mycoses parasites d'insectes sont de plus en plus nombreuses dans le monde au fur et à mesure que ces recherches biologiques progressent.

Les États-Unis affectent à l'ensemble de ce département des crédits presque aussi importants que ceux destinés aux recherches sur la lutte chimique. Il en est de même pour les pays du Commonwealth qui, sous la direction du docteur THOMPSON, ont créé une organisation de lutte biologique (Commonwealth Institute of biological Control) dont le centre est à Belleville, Ontario (Canada).

Les organisations américaines et du Commonwealth ont formé et recruté des équipes de spécialistes, elles possèdent de nombreux laboratoires et installations, disposent de crédits importants leur permettant d'entreprendre les recherches et applications intéressant leurs pays respectifs auxquels leur activité est strictement limitée. Elles ne peuvent par conséquent s'intéresser directement aux problèmes européens, méditerranéens, ni à ceux des pays d'Asie et d'Afrique non rattachés au Commonwealth, dont d'ailleurs les attributions administratives leur échappent.

Si, au cours de ces dernières années, de nombreuses applications de la lutte biologique ont abouti, tant en Amérique que dans les pays du Commonwealth, à des résultats pratiques remarquables, il n'en est pas de même pour l'Europe qui est restée très en arrière de ce mouvement scientifique. Cet état de choses tient aux causes essentielles suivantes :

- 1° La division politique de l'Europe en nombreux petits pays ayant chacun leur organisation nationale et administrative propre, n'a guère été favorable au développement de travaux qui, aujourd'hui, ne peuvent se réaliser qu'à l'échelle européenne, méditerranéenne ou internationale.
- 2° Les services de recherche et de défense des végétaux des différents pays d'Europe, pris séparément, ne possèdent pas en eux-mêmes, comme les États-Unis et le Commonwealth, le personnel qualifié en nombre suffisant ni les installations nécessaires pour entreprendre et poursuivre avec succès les recherches et les applications sur la lutte biologique. Au contraire, si ces pays pouvaient mettre en commun leurs ressources intellectuelles et matérielles, il est certain qu'ils seraient parfaitement capables de constituer un organisme de coopération permettant d'aborder ces problèmes avec le maximum d'efficacité.
- 3° L'Europe s'est surtout orientée vers les applications de la lutte chimique car celles-ci ont été propagées par l'intermédiaire de grandes firmes commerciales privées (GEIGY S. A., SHELL, STANDARD, FLY-TOX, SOLVAY, IMP. CHEMICAL Co, PECHINEY-PROGIL, BAYER, etc.) qui travaillent en réalité à l'échelle internationale sous la forme de sociétés filiales installées dans les différents pays.

Sans vouloir diminuer l'intérêt de la « lutte chimique » dont l'importance n'est pas contestable, il est cependant regrettable de constater que l'une des disciplines les plus importantes de la lutte contre les insectes nuisibles — la lutte biologique — a été très négligée en Europe alors qu'aux États-Unis et dans les pays du Commonwealth britannique, les deux pratiques de lutte (chimique et biologique) évoluent parallèlement l'une à l'autre et ont tendance de plus en plus à se compléter.

Il existe actuellement un certain nombre de problèmes entomologiques de première importance qui pourraient être résolus par l'application de la lutte biologique et contre lesquels la lutte chimique s'est révélée soit insuffisamment efficace ou négative, soit trop coûteuse ou non rentable. Tels sont, par exemple, le problème de la Mouche des fruits (*Ceratitis capitata*), de la Mouche de l'Olive (*Dacus oleae*), de la Tordeuse du Pêcher (*Laspeyresia molesta*) du Pou de San José (*Quadraspidiotus perniciosus*), qui intéressent au premier chef tout un ensemble de pays européens et méditerranéens. Leur étude a été mise au programme de travail de la C.I.L.B. et des travaux préliminaires ont déjà été réalisées. De même, la destruction des grands foyers de Chenilles défeuillantes forestières en Europe continentale et méditerranéenne ainsi que la lutte contre les larves souterraines de *Scarabaeidae* tant en Europe qu'en Afrique du Nord pourraient également être mises au programme des études parmi les grandes questions à poursuivre par utilisation rationnelle de *viroses*, *bactérioses* ou *mycoses* parasites d'insectes. Dans les territoires africains, notamment en Afrique Occidentale et Équatoriale française, au Congo belge, en Guinée portugaise et espagnole et à Madagascar, un certain nombre de problèmes pourraient être également étudiés en vue des applications de la lutte biologique comme c'est le cas pour les territoires similaires du Commonwealth ou des colonies britanniques (Afrique du Sud, Gold Coast, Kenya, île Maurice, Seychelles, etc.).

D'autre part, au cours de ces dix dernières années, l'application généralisée et répétée des insecticides organiques de synthèse a provoqué dans bien des cas l'éclosion de lignées d'insectes résistants et des déséquilibres dans la nature soit par destruction de la faune des insectes utiles entomophages soit d'espèces apparemment indifférentes ou de mellifères butineurs pollinisateurs. Ces opérations se sont souvent soldées en fin de compte par des pullulations massives et anormales d'insectes et acariens nuisibles. C'est la raison pour laquelle, aux États-Unis et dans le Commonwealth, une impulsion nouvelle est donnée aux recherches sur la lutte biologique sous toutes ses formes, dans les programmes de travaux arrêtés au cours de ces dernières années.

* * *

A la suite des vœux émis à la première réunion de Stockholm en 1948, l'*Union internationale des sciences biologiques* (U.I.S.B.) a décidé de créer en 1950 une *Commission internationale de lutte biologique* (C.I.L.B.) dans sa division de *Biologie animale*. Le but de la C.I.L.B. est de coordonner et intensifier pour un meilleur rendement, les recherches et les applications de la lutte biologique, en Europe, dans le bassin méditerranéen, en Afrique du Nord, dans le Proche-Orient, le Moyen-Orient, et sur le continent Africain noir.

Après des réunions tenues à Madrid (1951), Jouy-en-Josas (1953), Portici (1953), Colmar (1954), les statuts définitifs de la C.I.L.B. ont été établis par les juristes suisses. Ils ont été ratifiés par la XII^e Assemblée générale de l'U.I.S.B. qui s'est tenue à Rome le 20 avril 1955 (voir : Statuts).

FONCTIONNEMENT DE LA C.I.L.B.

La C.I.L.B. fonctionne sous la direction d'un *bureau exécutif* élu par une *assemblée générale* dont font partie de droit les représentants officiels des différents pays et institutions adhérents (voir articles 5 à 11 des Statuts). Elle comprend actuellement deux services distincts qui sont, d'une part, le *Service d'identification* et, d'autre part, le *Service de recherche, de prospection et d'application*.

1^o Le service d'identification.

La création de ce service a été instamment demandée par tous les représentants des pays adhérent à la C.I.L.B. Il est, en effet, impossible d'entreprendre des études et d'utiliser les insectes entomophages des souches de microbes ou de virus sans en connaître l'identité exacte. C'est la raison pour laquelle la C.I.L.B. a créé un Service d'identification groupant les systématiciens les plus qualifiés d'Europe.

La direction de ce service est confiée au docteur FERRIÈRE, directeur de la Section entomologique du Muséum national d'histoire naturelle de Genève et à M. MESNIL, directeur du European Laboratory of Commonwealth Institute of Biological Control, Feldmeilen (Suisse); M. DELUCCHI, entomologiste du European Laboratory of Commonwealth Institute of Biological Control, « Al Ronco », Mendrisio (Tessino) Suisse, en assure le secrétariat général. Ce service fonctionne avec la collaboration d'experts spécialistes.

Le but de ce service est non seulement d'identifier les insectes entomophages qui lui sont adressés par les différentes stations et laboratoires adhérent à la C.I.L.B. mais aussi de renseigner ceux-ci sur la biologie, les possibilités d'élevage, la diversité des hôtes et l'intérêt économique des espèces étudiées.

Dans l'état actuel des choses, le Service d'identification est apte à déterminer tous les insectes entomophages d'Europe et du bassin méditerranéen. Pour certains groupes (*Larvaevoridae*, *Chalcididae*, *Ichneumonidae*, *Coccinellidae*), il peut également entreprendre des identifications pour le compte des territoires africains. Il est évident que des lacunes existent encore pour l'identification de certains groupes d'insectes entomophages et la C.I.L.B. s'efforcera de s'attacher progressivement les services d'autres spécialistes qualifiés afin d'être à même de faire face à toutes les identifications de parasites qui lui seront soumis aux fins de détermination.

Les différents services nationaux recrutent de jeunes spécialistes qu'ils désirent voir s'orienter vers les problèmes de lutte biologique ou une spécialisation systématique. La C.I.L.B. envisage d'orienter les stages des jeunes travailleurs en facilitant leur affection auprès de spécialistes ou experts qualifiés et de suivre d'une manière continue les recherches qu'ils poursuivent ainsi que le développement de leurs connaissances professionnelles.

2° Le service de recherche, de prospection et d'application.

Le but de ce service consiste à faire aboutir les différents problèmes de lutte biologique arrêtés par les programmes établis en commun par les représentants des différents pays adhérant à la C.I.L.B.

A la suite des réunions tenues à Colmar (1954), à Zurich (1955), et à Darmstadt (1956), les décisions suivantes ont été prises concernant l'organisation et le fonctionnement de cette section :

- 1° La C.I.L.B. est un organisme de *coordination* et de *liaison* permettant de grouper les efforts et les activités des différents services nationaux des pays adhérents pour le meilleur fonctionnement des travaux poursuivis en commun.
- 2° La C.I.L.B. fait appel, par l'*intermédiaire de ses représentants nationaux*, au personnel scientifique des différents pays adhérents dont elle demande le détachement à titre temporaire pour une étude déterminée en vue de la réalisation d'un programme arrêté par les représentants d'un ensemble de pays intéressés.
- 3° De même, la C.I.L.B. fait appel aux installations et équipements nationaux en vue de la réalisation d'un travail intéressant un ensemble de pays membres de la Commission.
- 4° Chaque étude mise au programme de travail est dirigée par un *Comité de travail* spécialisé groupant les représentants des différents pays intéressés et les spécialistes les plus qualifiés du problème mis à l'étude.
- 5° Les travaux mis au programme d'étude seront poursuivis dans le ou les pays les plus favorables au développement de ces études.
- 6° Le financement des travaux poursuivis s'effectue en tenant largement compte des données précédentes et grâce à des *contributions financières spéciales* fournies par les différents pays intéressés, dont le montant définitif est établi pour chaque cas particulier par le Comité de travail et approuvé par le Bureau exécutif.
- 7° La C.I.L.B. contribue, dans toute la limite de ses crédits disponibles, aux travaux précités sous forme d'achat de matériel d'élevage, d'installations provisoires, et même de recrutement de personnel technique temporaire.

En résumé, le Service de recherche, de prospection et d'application de la C.I.L.B. est un organisme de liaison internationale. Il coor-

donne les travaux intéressant les différents pays d'Europe, du bassin méditerranéen et de l'Afrique afin de les faire aboutir avec le minimum de frais et le maximum d'efficacité. Il est, d'autre part, un organisme plastique déchargé des besognes administratives et réduisant au minimum les problèmes financiers, ne recrutant pas de personnel permanent, n'entretenant pas de bâtiments permanents coûteux, diminuant au maximum les frais de fonctionnement et de secrétariat tout en permettant à chaque pays de pouvoir profiter des spécialistes et des installations de tous les autres.

3^o Liaisons de la C.I.L.B. avec les organisations internationales et nationales.

a) AVEC L'UNION INTERNATIONALE DES SCIENCES BIOLOGIQUES (U.I.S.B.)

Statutairement, la C.I.L.B. est rattachée à l'U.I.S.B. (secrétaire général : docteur MONTALENTI, Istituto di Genetica, Mezzocannone, 8, Napoli, Italie) dans laquelle elle constitue une organisation autonome ayant son propre budget. Les secrétariats généraux des deux organisations sont en contact permanent et s'informent mutuellement, de leurs activités.

b) AVEC L'ORGANISATION EUROPÉENNE POUR LA PROTECTION DES PLANTES (O.E.P.P.)

Dès que fut précisée l'orientation des travaux de la C.I.L.B., le président de la C.I.L.B. et le directeur général de l'O.E.P.P. (docteur WILKINS, 142, Av. des Champs-Élysées, Paris) ont étudié la coordination de l'activité des deux organismes. Désormais, les statuts de la C.I.L.B. consacrent officiellement les liaisons nécessaires et constantes entre C.I.L.B. et O.E.P.P., organisations internationales dont les objectifs sont parallèles mais dont les disciplines scientifiques sont différentes. Un observateur de chacune de ces deux organisations est présent aux réunions respectives.

Les problèmes poursuivis par la C.I.L.B. en collaboration avec l'O.E.P.P. sont actuellement les suivants :

- *Ceratitis capitata*.
- *Dacus oleae*.
- *Hyphantria cunea*.
- *Quadraspidiotus perniciosus*.

c) AVEC LA FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (F.A.O.)

Des études conduites par la F.A.O. dans le domaine de la protection des plantes, telles que la Mouche de l'Olive en Grèce, entrent par certains de leurs aspects dans le cadre des travaux de la C.I.L.B.

La C.I.L.B. est en liaison étroite avec la F.A.O. auprès de laquelle elle peut intervenir pour proposer des échanges de spécialistes, fournir des experts et être consultée sur des questions scientifiques et techniques.

d) AVEC LE COMMONWEALTH INSTITUTE OF BIOLOGICAL CONTROL ET LE U.S. DPT. OF AGRICULTURE (Entomology)

Une collaboration étroite s'est établie entre la C.I.L.B. et le *Commonwealth Institute of Biological Control* (European laboratory) principalement pour l'identification des parasites. Un *observateur* de cet organisme assiste à toutes les réunions de la C.I.L.B.

De même, le *U.S. Dpt. of Agriculture* (Entomology) a adressé à la C.I.L.B. des souches de parasites entomophages dont la multiplication était poursuivie aux États-Unis.

Il est incontestable que les conseils et les encouragements de ces deux organisations qui possèdent sur les pays du vieux monde une avance de près de cinquante ans dans la pratique de la lutte biologique, sont des plus souhaitables.

4^o Publications de la C.I.L.B.

La revue *Entomophaga* est la publication officielle de la C.I.L.B. Elle a pour but de fournir une documentation constamment à jour sur les progrès de la lutte biologique contre les ennemis des cultures et de mieux connaître l'activité de la C.I.L.B.

La rubrique de *documentation* comporte, au fur et à mesure de leur parution, les références bibliographiques des principales publications consacrées aux entomophages (insectes, acariens, bactéries, virus, etc.), et à leurs applications pratiques. De plus, des listes d'identification de parasites parvenus au Service d'identification, sont publiées dans chaque fascicule d'*Entomophaga*.

Des mémoires et notes originaux concernant la description de parasites inédits, des révisions systématiques, des mises au point sur les techniques d'élevages, des études sur les facteurs biologiques de la réduction des insectes nuisibles ainsi que des travaux plus importants traitant par exemple de l'étude générale d'un problème d'application de la lutte biologique, constituent la partie essentielle de la revue *Entomophaga*.

Les manuscrits peuvent être rédigés dans l'une des cinq langues suivantes : allemand, anglais, espagnol, français, italien, et doivent comporter un résumé (dix lignes environ) dans une autre langue choisie parmi les trois suivantes : allemand, anglais, français.

5^o Financement de la C.I.L.B.

Pour pouvoir fonctionner normalement, la C.I.L.B. doit être assurée d'un financement régulier comprenant des versements effectués par les différents pays adhérents. Ces versements comprennent, d'une part, des *cotisations statutaires* régulières exigées de chaque pays pour faire partie de la C.I.L.B. et, d'autre part, des contributions spéciales destinées au financement de chaque étude particulière.

Ces cotisations sont destinées à financer le fonctionnement normal de la C.I.L.B. c'est-à-dire l'organisation des réunions de travail, les

liaisons indispensables entre les experts et techniciens des différents pays appartenant aux comités de travail, à différentes missions d'étude demandées par le Bureau exécutif, à l'achat de matériel destiné aux installations temporaires et au recrutement de personnel technique temporaire pour une étude déterminée, le remboursement des frais d'identification, les frais de secrétariat, et de publication, etc...

La cotisation statutaire de chaque pays comprend le versement annuel d'une somme régulière. Par contre, les versements pour des contributions de travaux ne sont demandés que lorsque les programmes ont été établis et chiffrés d'une manière définitive par les spécialistes des Comités de travail. Ils ne font par conséquent pas partie du budget de fonctionnement normal de la C.I.L.B. Ils sont attribués à des travaux bien précisés et de durée limitée.

La trésorerie de la C.I.L.B. est assurée par M. BOVEY, professeur de zoologie à l'Institut polytechnique fédéral de Zurich (compte n° 70.691 de l'Union des banques suisses à Zurich).

6° Administration de la C.I.L.B.

Président: Professeur A. S. BALACHOWSKY, chef de service à l'Institut Pasteur, 28, rue du Docteur-Roux, PARIS (XV^e) (France).

Vice-présidents : Docteur P. VAYSSIÈRE, Professeur au Muséum national d'Histoire naturelle, 57, rue Cuvier, Paris (VI^e.)

Docteur W. E. VAN DEN BRUEL, Professeur à la Station d'Entomologie de l'État, GEMBLOUX (Belgique).

Docteur J. FRANZ, Leiter des Institutes für biologische Schädlingsbekämpfung, Kranichsteinerstrasse 61, DARMSTADT (Allemagne).

Secrétaire général: Docteur P. GRISON, directeur de recherches à l'I.N.R.A., Laboratoire de lutte biologique, LA MINIÈRE par VERSAILLES (Seine-et-Oise) (France).

Trésorier: Docteur P. BOVEY, Professeur à l'Institut d'entomologie, Technischen Hochschule, Polytechnicum, 2, Universitätstrasse, ZÜRICH (Suisse).

SERVICE DE DOCUMENTATION BIBLIOGRAPHIQUE :

Section Biologie et application : Docteur J. FRANZ, Leiter des Institutes für biologische Schädlingsbekämpfung, Kranichsteinerstrasse 61, DARMSTADT (Allemagne).

Section Systématique : Docteur V. DELUCCHI, European Laboratory, Commonwealth Institute of Biological Control. « Al Ronco », MENDRISIO (Tessin) (Suisse).

SERVICE D'IDENTIFICATION DES INSECTES ENTOMOPHAGES :

Directeur: Docteur CH. FERRIÈRE, Muséum d'histoire naturelle, GENÈVE (Suisse).

Directeur adjoint: Docteur L. P. MESNIL, 230 General Willestrasse, FELDMEILEN (Zurich) (Suisse).

Secrétaire: Docteur V. DELUCCHI, European Laboratory, Commonwealth Institute of Biological Control. « Al Ronco ». MENDRISIO (Tessin) (Suisse).

SECRÉTARIAT DE PUBLICATION :

Docteur G. REMAUDIÈRE, chef de laboratoire à l'Institut Pasteur, 25, rue du Docteur-Roux, PARIS (XV^e) (France).

DÉLÉGUÉS OFFICIELS GOUVERNEMENTAUX A LA C.I.L.B. (*)

Algérie: Docteur P. FRÉZAL, directeur du Service de la défense des végétaux, 137, rue Michelet, ALGER (Algérie).

Allemagne: Docteur J. FRANZ, Leiter des Institutes für biologische Schädlingbekämpfung, Kranichsteinerstrasse 61, DARMSTADT (Allemagne).

Belgique: Professeur docteur W. E. VAN DEN BRUEL, professeur à la Station d'entomologie de l'État, GEMBLoux (Belgique).

Congo belge: X...

Espagne: Docteur GONZALO CEBALLOS y FERNANDEZ di CORDOBA, directeur del Instituto español des entomologia, Palacio del Hipodromo, MADRID (Espagne).

Docteur ZARCO, directeur adjoint del Instituto español des entomologia, Palacio del Hipodromo, MADRID (Espagne).

France: Docteur B. TROUVELOT, directeur de la Station centrale de zoologie agricole, VERSAILLES (Seine-et-Oise) (France).

Docteur P. GRISON, directeur de recherches à l'I.N.R.A., Laboratoire de lutte biologique, LA MINIÈRE par VERSAILLES (Seine-et-Oise) (France).

France d'outre-mer: Docteur G. BOURIQUET, inspecteur général des Laboratoires d'agriculture d'outre-mer, 45 bis, avenue de la Belle-Gabrielle, NOGENT-SUR-MARNE (Seine) (France).

Maroc: M. DEFRANCE, directeur du Service de la Défense des végétaux, 95, av. de Temara, RABAT (Maroc).

Portugal (Colonies portugaises, planteurs de San Thomé): Docteur ARMANDO JACQUES FAVRE CASTEL BRANCO, Centro de Zoologia, Ra da Yunqueira 14, LISBONNE (Portugal).

Suisse: Docteur P. BOVEY, Professeur d'Entomologie, école polytechnique fédérale, ZURICH (Suisse).

Yougoslavie: M. TADIC, Inst. for Plant Protection, BEOGRAD, Topcider T. Drajzera, 7.

(*) Un certain nombre de pays n'ont pas encore désigné leurs représentants officiels.

STATUTS DE LA COMMISSION INTERNATIONALE DE LUTTE BIOLOGIQUE CONTRE LES ENNEMIS DES CULTURES (C.I.L.B.)

Art. 1^{er}. — TITRE ET SIÈGE.

Dans le cadre de l'Union internationale des sciences biologiques (U.I.S.B.), il est créé une Commission internationale de lutte biologique contre les ennemis des cultures (ci-après nommée la C.I.L.B.). Son siège est à Zurich (Suisse), à l'Institut entomologique de l'École polytechnique fédérale.

Art. 2. — MEMBRES.

Peuvent devenir membres de la C.I.L.B. :

- a) Les services gouvernementaux;
- b) Les institutions officielles ou privées;
- c) Les personnes physiques ou morales que les problèmes de la lutte biologique intéressent apportant une contribution financière et admises par l'assemblée générale à la majorité des deux tiers des votants.

Art. 3. — TÂCHES ET BUTS

1^o Les tâches et buts que se propose la C.I.L.B. sont de promouvoir, coordonner et intensifier pour un meilleur rendement les recherches et les applications de la lutte biologique contre les insectes et les plantes nuisibles à l'agriculture des pays ayant des adhérents.

2^o On entend par lutte biologique les recherches et les applications ayant pour but :

- a) La destruction des insectes et acariens nuisibles par l'utilisation rationnelle des insectes et microorganismes entomophages;
- b) La destruction des mauvaises herbes par les insectes phytophages;
- c) Le contrôle des facteurs qui interviennent dans la prolifération des auxiliaires indigènes afin d'en préserver ou d'en accroître l'action.

Art. 4. — RELATIONS AVEC D'AUTRES ORGANISATIONS

1^o La C.I.L.B. collabore étroitement avec le Comité d'étude de zoologie agricole (C.E.Z.A.) pour tous les problèmes concernant l'organisation de la lutte biologique en Europe continentale.

2^o Afin de réaliser ses buts, la C.I.L.B. coopère avec tout organisme qualifié, public ou privé, notamment avec l'Organisation européenne et méditerranéenne pour la protection des plantes (O.E.P.P.).

3^o La C.I.L.B. fait tout son possible pour éviter les doubles emplois.

Art. 5. — STRUCTURE ADMINISTRATIVE

La C.I.L.B. comprend :

- a) Une assemblée générale;
- b) Un bureau exécutif;
- c) Des comités de travail;
- d) Des services, centres d'études et organismes chargés des réalisations scientifiques et techniques, ne faisant pas double emploi avec les services nationaux;
- e) Une sous-commission de gestion.

Art. 6. — ASSEMBLÉE GÉNÉRALE

1° L'Assemblée générale est formée :

- a) Des représentants des membres de la C.I.L.B. selon l'article 2;
- b) Des spécialistes des différentes disciplines de la lutte biologique appelés en raison de leurs compétences personnelles et désignés par le Bureau exécutif au scrutin secret et majoritaire, sur présentation de trois membres appartenant déjà à l'Assemblée.

2° Chaque membre au sens de l'article 2 dispose d'une seule voix délibérative, les autres délégués et les spécialistes ont voix consultative.

3° On entend par « spécialistes » des entomologistes spécialisés dans l'étude des insectes et microorganismes entomophages ainsi que des biologistes familiarisés avec le travail de prospection, d'élevage ou ayant contribué par leurs connaissances ou par une expérience générale étendue, à l'étude de la lutte biologique.

4° A titre transitoire, les spécialistes membres actuels de la C.I.L.B. font partie de droit de l'Assemblée générale pour une durée de trois ans à partir de l'entrée en vigueur des statuts.

Art. 7. — SESSIONS DE L'ASSEMBLÉE GÉNÉRALE

1° L'Assemblée générale se réunit dans la règle, en session ordinaire une fois tous les trois ans, si possible à l'occasion du Congrès de l'U.I.S.B.

2° Une session extraordinaire doit être convoquée lorsqu'au moins un tiers des membres en fait la demande au président, ou sur décision du Bureau exécutif.

3° Le lieu de réunion est fixé par le Bureau exécutif.

4° Les convocations sont faites au moins trois mois avant la date de la réunion.

Art. 8. — ATTRIBUTIONS DE L'ASSEMBLÉE GÉNÉRALE

L'Assemblée générale :

- a) Prend acte de la gestion du Bureau exécutif et approuve les comptes sur rapport de la sous-commission de gestion;
- b) Se prononce sur le rapport du Bureau exécutif concernant l'activité de la C.I.L.B. depuis la dernière session ordinaire;
- c) Décide du programme général de travail de la C.I.L.B. pour la prochaine période de trois ans;
- d) Décide de la création des services, centres d'études et organismes nécessaires au bon fonctionnement de la C.I.L.B.;
- e) Procède aux élections et aux opérations statutaires;
- f) Décide de toute modification apportée aux statuts.

Art. 9. — PRÉSIDENT ET VICE-PRÉSIDENTS

1^o L'Assemblée générale élit pour trois ans un président et trois vice-présidents parmi ses membres. Leur fonction est honorifique;

2^o Le président et les vice-présidents sont rééligibles. Une répartition équitable des mandats entre les pays représentés à la C.I.L.B. doit être assurée.

3^o Le président et les vice-présidents exercent la même fonction au sein du Bureau exécutif.

Art. 10. — BUREAU EXÉCUTIF

1^o Le Bureau exécutif est composé de neuf membres au plus, élus pour trois ans par l'Assemblée générale et recrutés de préférence parmi ses membres.

2^o Les directeurs de services, centres d'études et organismes dépendant de la C.I.L.B. font partie du Bureau exécutif et ont voix consultative.

3^o Les membres du Bureau exécutif sont rééligibles. Une répartition équitable des mandats entre les pays représentés à la C.I.L.B. doit être assurée. Aucun pays ne peut disposer de plus de trois sièges.

4^o Le Bureau exécutif se réunit une fois par an. Le président peut réunir le Bureau exécutif chaque fois qu'il le juge nécessaire à la bonne marche des affaires de la C.I.L.B.

5^o Les convocations sont faites au moins un mois avant la date de la réunion.

Art. 11. — ATTRIBUTIONS DU BUREAU EXÉCUTIF

Le Bureau exécutif :

- a) Prépare le programme de travail de la C.I.L.B., de ses services, centres d'études, organismes et comités de travail;
- b) Assure le bon fonctionnement de la C.I.L.B. et exécute le programme d'activité arrêté par l'Assemblée générale;
- c) Nomme des comités de travail et délimite leurs tâches;
- d) Établit le budget et répond de la gestion financière de la C.I.L.B.;
- e) Nomme le personnel temporaire;
- f) Approuve les règlements internationaux présentés par les services, centres d'études, organismes et sous-commissions;
- g) Décide des installations temporaires exigées par les travaux sur la lutte biologique une fois le financement assuré;
- h) Suit la formation, après l'avoir définie, des jeunes spécialistes qui se destinent à l'étude des différents problèmes de la lutte biologique;
- i) Prépare les ordres du jour des sessions de l'Assemblée générale;
- j) Entreprend tout autre tâche que l'Assemblée générale peut lui confier;
- k) Adopte sa propre procédure.

Art. 12. — SERVICES SPÉCIALISÉS ET CENTRES D'ÉTUDES

1^o Pour atteindre les buts précisés à l'article 3 des présents statuts, la C.I.L.B. peut, si elle dispose des moyens financiers nécessaires, créer des services spécialisés et des Centres d'études.

2^o Ces organismes ont leur propre budget alimenté par la C.I.L.B. et s'administrent selon un règlement intérieur approuvé par le Bureau exécutif.

3^o La surveillance de l'activité des organismes dépendant de la C.I.L.B. incombe au Bureau exécutif.

4° Les services spécialisés et centres d'études présentent chaque année un rapport sur leur activité. Les comptes sont arrêtés chaque année.

Art. 13. — COMITÉS DE TRAVAIL

1° Les Comités de travail sont nommés par le Bureau exécutif qui définit leur tâche et précise la durée de leur mandat.

2° Les Comités jouent le rôle de conseillers scientifiques ou techniques. Ils sont composés de spécialistes affiliés ou non à la C.I.L.B. dont le nombre est adapté aux besoins de la tâche à remplir. Dans la règle, ils sont présidés par un membre du Bureau exécutif.

3° Les Comités remettent leurs rapports au Bureau exécutif qui décide de la suite à donner.

Art. 14. — SOUS-COMMISSION DE GESTION

1° La Sous-commission de gestion est composée de trois membres et de deux suppléants nommés pour trois ans par l'Assemblée générale et choisis en dehors du Bureau exécutif.

2° Les membres de la Sous-commission de gestion sont rééligibles. Une répartition équitable des mandats entre les pays représentés à la C.I.L.B. doit être assurée. Aucun pays ne peut disposer de plus d'un mandat.

3° La Sous-commission de gestion est chargée du contrôle de la gestion financière de la C.I.L.B., de ses services spécialisés, centres d'études, et de tout organisme qui en dépend. Elle peut recourir aux services d'experts comptables.

4° La Sous-commission vérifie les comptes chaque année et présente son rapport à l'Assemblée générale, à chaque session ordinaire.

Art. 15. — ORDRES DU JOUR

1° Toute proposition faite par un membre de la C.I.L.B. et sujette à discussion devant l'Assemblée générale, doit être remise au président deux mois au moins avant la date de la réunion prévue afin qu'elle puisse être inscrite à l'ordre du jour et examinée par le Bureau exécutif.

2° L'Assemblée générale ne peut prendre de décision que sur les questions portées à l'ordre du jour.

Art. 16. — QUORUM ET VOTES

1° Le quorum est atteint lorsqu'un tiers au moins des membres de l'Assemblée générale sont présents ou représentés. Si le quorum n'est pas atteint, une nouvelle réunion est décidée et celle-ci statue valablement quel que soit le nombre des membres présents ou représentés.

2° Sont considérés comme représentés les membres qui font parvenir au président, avant l'ouverture de la réunion un pouvoir désignant leur mandataire.

3° Sauf disposition contraire des présents statuts, les décisions sont prises à la majorité absolue des voix émises. Par décision de l'Assemblée générale, le vote peut avoir lieu par appel nominal ou au bulletin secret.

4° Les élections ont lieu au bulletin secret.

Art. 17. — RESSOURCES ET FINANCEMENT

Les ressources de la C.I.L.B. sont constituées par :

a) Des contributions annuelles versées par les membres à raison de francs suisses 2 000 par cotisation. Les membres décident du nombre de cotisations qu'ils entendent payer;

- b) Des contributions versées par des pays ou institutions désirant participer à une activité déterminée de la C.I.L.B.;
- c) Des dons et contributions sous forme de vacations ou de matériel.

Art. 18. — INDEMNITÉS

1° Les membres du Bureau exécutif, pour les séances du Bureau auxquelles ils participent, sont indemnisés par la C.I.L.B. ainsi qu'il suit :

- a) Par jour de voyage et de séance francs suisses 40;
- b) Une partie des frais de déplacement égale tout au plus au prix du billet aller et retour en première ou deuxième classe, ou en wagon-lit si le voyage se fait de nuit, du lieu de résidence au lieu de réunion à l'exclusion de tous autres frais de voyage, ou le cas échéant, les frais d'avion lorsque l'emploi de ce mode de transport se traduit par une économie sur le total des frais et indemnités de déplacement à verser.

2° Lorsqu'une réunion du Bureau exécutif ou de la Sous-commission de gestion coïncide avec une session de l'Assemblée générale, la C.I.L.B. prend à sa charge uniquement l'indemnité prévue pour les jours de séances.

3° Les membres des sous-commissions de travail et les experts convoqués aux réunions ont droit au remboursement par la C.I.L.B. des indemnités et frais de déplacement prévus au paragraphe 1.

4° Les membres de la Sous-commission de gestion ont droit au remboursement des indemnités et frais de déplacement prévus au paragraphe 1; demeurent réservées les dispositions du paragraphe 2.

Art. 19. — ENTRÉE EN VIGUEUR DES STATUTS

Les présents statuts sont déposés auprès du gouvernement de la Confédération suisse.

Art. 20. — MODIFICATION DES STATUTS

1° Des amendements aux statuts peuvent être proposés par le Bureau exécutif ou par un membre de la C.I.L.B. Dans ce dernier cas, le Bureau donne son avis.

2° Les textes de propositions d'amendement aux statuts sont communiqués aux membres, trois mois au moins avant leur examen par l'Assemblée générale.

3° Les amendements aux statuts doivent être décidés à la majorité des deux tiers des votes émis.

Art. 21. — RETRAIT

1° Tout membre peut se retirer de la C.I.L.B. après deux années de participation, par une notification de retrait adressée sous pli recommandé au président. Le retrait prend effet un an après la date de réception de cette notification et la contribution reste due pour l'exercice en cours.

2° Tout membre n'ayant pas payé ses cotisations pendant deux années consécutives peut être exclu par l'Assemblée générale.

Art. 22. — DISSOLUTION

1° La dissolution de la C.I.L.B. est acquise par un vote à la majorité des deux tiers des voix émises à l'Assemblée générale.

2° Les biens de la C.I.L.B. seront affectés conformément à une décision de l'Assemblée générale.

MÉMOIRES ORIGINAUX

ESSAIS D'UTILISATION DE *BACILLUS THURINGIENSIS* BERLINER CONTRE *PIERIS BRASSICAE* L.

PAR

M. LEMOIGNE, A. BONNEFOI, Mme S. BÉGUIN,
P. GRISON, D. MARTOURET, A. SCHENK, C. VAGO.

I. — Introduction.

L'emploi des bactéries entomophages comme méthode de lutte biologique contre certains Insectes nuisibles à l'Agriculture, a été reconsidéré ces dernières années en France, à la fois par l'Institut Pasteur et l'Institut national de la Recherche agronomique, malgré certains déboires antérieurs, non seulement parce que des succès caractéristiques ont été enregistrés à l'étranger (notamment par STEINHAUS, 1951) mais aussi, comme le faisait déjà remarquer PAILLOT (1933), parce que l'amélioration de nos connaissances sur la nature et les propriétés des germes pathogènes pour les Insectes, pouvait en améliorer également les conditions d'utilisation.

Dans une première étape, il nous a semblé nécessaire de limiter l'étude des conditions d'emploi de la Bactérie à une seule espèce de Lépidoptère. Quelques aspects généraux de l'application sont exposés ailleurs (GRISON, sous presse) : en particulier, notre choix de l'Insecte à combattre, s'est porté sur la Piéride du Chou à la fois pour des raisons biologiques (sensibilité au germe, relations avec les parasites entomophages (BILIOTTI, sous presse) et pour des raisons économiques tel que l'intérêt présenté par des procédés biologiques en culture maraîchère.

D'autres aspects du problème seront plus longuement développés ultérieurement : phénomènes de pathogénèse, détermination des doses infectantes, interaction avec quelques insectes entomophages... Nous nous préoccupons essentiellement ici de rappeler quelques caractères du germe pathogène employé, d'indiquer les conditions de préparation pratique de la suspension de spores ainsi que ses qualités de conservation, et enfin de définir l'objet et les résultats des essais préliminaires qui ont été entrepris pour se rendre compte, jus-

qu'au stade du traitement en plein champ, de l'efficacité de *B. thuringiensis* pour la destruction de *Pieris brassicae*.

II. — Origine et sélection de la souche pathogène.

La souche a été isolée en 1952 par l'un de nous, du fourrage mélangé de litière d'élevage de Ver à soie, envoyé de la ville cévenole d'Anduze (Gard).

Cette souche a été décrite par Mlle B. DELAPORTE et Mme S. BÉGUIN (sous presse), et elle a été identifiée comme étant un *Bacillus thuringiensis* BERLINER; elle est actuellement désignée sous le nom de *B. thuringiensis* souche « Anduze ». TOUMANOFF la considère comme un *Bacillus cereus* FRANK. et FRANK.

Elle a été sélectionnée parmi de nombreuses souches de bactéries sporogènes isolées à partir de semblables envois, en raison de sa virulence. Celle-ci a été appréciée par deux types d'essais :

1° Par la mise en évidence du pouvoir pathogène de la souche à tester vis-à-vis de différents Insectes;

2° Par la comparaison du pouvoir pathogène de différentes souches actives, vis-à-vis d'une même espèce sensible.

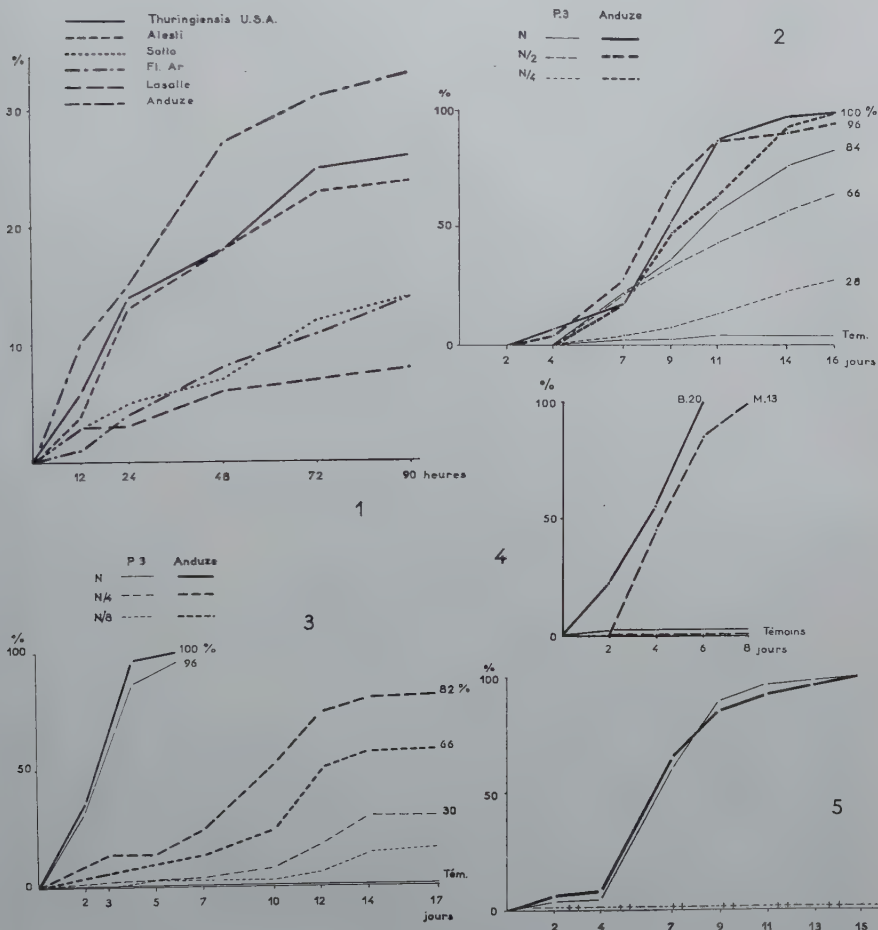
En ce qui concerne la première série d'essais, nous donnons, dans le tableau suivant (I), les pourcentages de mortalité obtenus dans plusieurs lots d'Insectes, après un seul repas infectant, précédé de 24 heures de jeûne, et constitué par un aliment ayant été très fortement contaminé avec une suspension de culture titrée de manière comparable dans tous les essais. Chaque lot comprenait 100 larves de même stade.

TABLEAU I

Insecte et stade	Mortalité en p. cent après :		
	24 h.	48 h.	72 h.
<i>Bombyx mori</i> (4 ^e)	31	34	37
<i>Vanessa urticae</i> (4 ^e)	46	47	51
<i>Pieris brassicae</i> (4 ^e)	61	70	72
<i>Lilioceris lili</i> (4 ^e)	2	5	5
<i>Melolontha melolontha</i> (3 ^e)	1	1	2

Les témoins de chaque lot ont présenté, durant la même période, une mortalité maximum de 1 p. cent.

L'examen de ce tableau indique que la souche « Anduze » est rapidement virulente vis-à-vis des larves des espèces de Lépidoptères considérées ici et qu'elle est probablement sans grand effet sur les larves de Coléoptères.



GRAPHIQUE 1 : Comparaison du pouvoir pathogène de différentes souches vis-à-vis de *Pieris brassicae*.

GRAPHIQUE 2 : Comparaison de l'efficacité (en p. cent de mortalité des chenilles) de deux souches à diluer vis-à-vis des Processionnaires du Pin.

GRAPHIQUE 3 : Comparaison de l'efficacité (en p. cent de mortalité des chenilles) de deux souches à diluer vis-à-vis de *Malacosoma*.

GRAPHIQUE 4 : Délais d'action létale dans deux essais sur Piéride du Chou avec une suspension de spores, *Bacillus thuringiensis* à 200 millions par cc. (B. 20 larves 2^e et 3^e. M 13 larves 3^e-4^e).

GRAPHIQUE 5 : — Activité pathogène des préparations brutes de *Bacillus thuringiensis* (trait épais) et de spores lavées de *B. thuringiensis* (trait fin).

— Activité nulle du témoin, du milieu ensemencé filtré, et du milieu non ensemencé, sur chenilles du 5^e âge de Piéride du Chou.

Ensuite, nous avons comparé le pouvoir pathogène de la souche « Anduze » à celui de différents *B. thuringiensis* d'origines diverses (souche « Mattes », souche « Alesti », souche « Sotto ») (1) ainsi qu'à celui de la souche dite « Fl. Ar » (provenant d'*Arctia caja*) et de la souche dite « Ly. Lassalle » (isolée à partir de *Lymantria dispar*) vis-à-vis de *Pieris brassicae*. Nous avons d'abord opéré de la même manière que dans les essais mentionnés plus haut, avec les mêmes doses infectantes; mais dans la deuxième série d'essais, nous avons utilisé des doses plus faibles, afin d'augmenter le pouvoir discriminatif des courbes obtenues (graph. n° 1).

Par ailleurs, en utilisant la méthode d'essais au rameau qui est exposée plus loin, nous avons caractérisé la différence de virulence de la souche « Anduze » avec une souche dite « P 3 » conservée à l'Institut Pasteur et décrite par TOUMANOFF (1953). Les préparations des suspensions de spores des deux souches à diverses concentrations ont été employées contre la chenille Processionnaire du Pin, *Thaumetopoea pytiocampa* SCHIFF, et contre la chenille livrée, *Malacosoma neustria* L., cette dernière s'étant montrée plus sensible que la première. Dans ces essais nous employons, pour chaque rameau devant supporter un lot de 25 chenilles, 20 centimètres cubes de suspension dispersée à l'intérieur d'une cloche à l'aide d'un pulvérisateur Armand VAAST relié à un compresseur à membrane Jouan.

Sur chenilles Processionnaires du Pin, la souche « P 3 » employée aux dilutions N et N/2 (N correspondant à une concentration de 1.400 millions de spores par cc.) a une activité pathogène insuffisante, tandis que la souche « Anduze » conserve une virulence élevée, même à la dilution de N/4 (graph. n° 2).

Sur Bombyx livrée, la virulence des deux souches est presque semblable à la concentration N (1 400 millions de spores par cc) et il faut recourir à des concentrations plus faibles que dans le cas précédent (N/4 et N/8) pour obtenir une différence d'action significative (graphique n° 3).

L'étude des résultats obtenus dans les deux types d'essais que nous venons de relater, met en évidence deux faits : d'abord la virulence semi-spécifique de la souche « Anduze » vis-à-vis des larves de Lépidoptères, ensuite la plus grande virulence de cette souche par rapport à celle des autres souches en notre possession.

Ainsi, nous avons été amenés à retenir la souche *B. thuringiensis* « Anduze » comme matériel d'étude, pour nos essais de lutte biologique

(1) La souche « Mattes » nous a été envoyée par le professeur STEINHAUS qui nous remercions ici de son obligeance et qui la désigne sous le nom de *B. thuringiensis* souche Mattes (1951); la souche « Alesti » est connue dans la littérature sous le nom de *B. cereus* var. *alesti* (TOUMANOFF et VAGO) 1951, et la souche « Sotto » sous le nom de *B. sotto* ISCHIWATA (AKOI et CHIGASAKI, 1915) ou encore de *B. cereus* var. *sotto* ISCHIWATA (TOUMANOFF, 1952).

contre quelques Lépidoptères et spécialement contre la Piéride du Chou.

III. — Préparation de la suspension virulente.

Le stock de spores utilisé a été constitué en réunissant des suspensions de spores préparées chaque fois selon un mode opératoire identique.

L'origine de toutes les préparations est une même culture de *B. thuringiensis* « Anduze », faite à l'étuve à 30 °C., en tube de 22, par piqûre, sur culot de gélose-haricot peptonée-saccharosée, et conservée à la chambre froide.

Une première multiplication des germes a eu lieu sur gélose-haricot inclinée, en tubes de 17 ou en tubes de 22, à l'étuve à 30 °C. La culture ainsi obtenue, récoltée dans quelques centimètres cubes d'eau stérile par raclage de la gélose à l'aide d'une pipette Pasteur coudée, a été à son tourensemencée sur un milieu de pH = 7 distribué en erlenmeyer de 3 litres à raison de 200 cm³ de milieu par flacon et dont la composition est la suivante :

PO ₄ H ₂ K	6,800 00 g	Ca Cl ₂ (4H ₂ O)	0,183 00 g
SO ₄ Mg (7 H ₂ O)	0,123 00 g	Peptone	7.500 00 g
SO ₄ Mn (4 H ₂ O)	0,002 23 g	Saccharose	20,000 00 g
SO ₄ Zn (7 H ₂ O)	0,014 00 g	Eau du robinet	Q. S. p. 1.000
(SO ₄) ³ Fe ₂	0,020 00 g		

Après agitation à l'étuve à 30 °C. pendant 18 à 20 h, la sporulation est pratiquement totale et la libération des spores commencée. La suspension ainsi obtenue a été alors ajoutée aux récoltes précédentes et stockée à la chambre froide à + 4° C. (la formule du milieu cité ci-dessus est celle qui correspond aux expériences rapportées ici mais d'autres milieux sont actuellement en cours d'étude).

Pour un transport plus pratique le volume des préparations à utiliser est réduit par centrifugation, à 43 000 tours-minute et élimination du milieu liquide; puis, la masse de spores est remise en suspension dans un petit volume d'eau du robinet stérile, en dissociant le plus possible les grumeaux formés, par une agitation vigoureuse avec des billes de verre (actuellement la remise en suspension se fait au mixeur).

Un comptage des spores, par la technique des dilutions successives étalées sur gélose-haricot en boîte de Pétri, permet d'évaluer la richesse en spores des préparations obtenues.

Avant d'utiliser ces suspensions de *B. thuringiensis* « Anduze » dans la nature nous avons procédé à une recherche du pouvoir pathogène vis-à-vis des lapins.

100 cc d'une suspension de spores titrant environ 140 millions de spores par cc, additionnée de Neutronyx 330 (*) à 0,5 %, a été pulvérisée sur les deux faces de toutes les feuilles d'un chou. Celui-ci a été donné comme nourriture exclusive à trois lapins jusqu'à ce que toutes les feuilles aient été consommées; ensuite, l'alimentation est redevenue normale : aucun des trois animaux n'a été affecté par ce régime alimentaire.

Par ailleurs, des choux ayant reçu un traitement en plein champ, ont été accidentellement dévorés par des moutons, sans que ceux-ci aient été incommodés.

Nous savons, en outre, par notre expérience personnelle, que les risques encourus par le manipulateur en plein champ, sont tout à fait nuls.

IV. — Conservation de la virulence du matériel expérimental.

La conservation de l'activité pathogène des suspensions de spores de *B. thuringiensis* ainsi préparées, a été étudiée sur la Piéride du Chou par une série d'essais successifs, au laboratoire, et en parcelles de plein air.

Au laboratoire, les essais ont été faits suivant la méthode des essais au rameau, avec une suspension de spores dans l'eau à la concentration de 6 milliards par centimètre cube, conservée à la température de + 2 °C, depuis août 1954, date de sa fabrication à l'Institut Pasteur. Chacun des tests a été réalisé à l'aide d'une prise d'essai de 10 cc d'une dilution au 1/50 de la suspension mère; la concentration d'utilisation qui est de 120 millions de spores par centimètre cube, a été choisie après étude des courbes d'efficacité de différentes concentrations. Tous les tests ont été effectués sur des lots de 20 chenilles du même stade larvaire et d'état physiologique comparable.

Les résultats des essais de laboratoire peuvent être résumés dans le tableau II et permettent de constater la similitude de l'efficacité obtenue dans les traitements du 4 octobre et dans ceux du 9 décembre 1954.

Le contrôle de la conservation de virulence a été également fait au cours d'essais parcellaires avec des suspensions à 375 millions de spores par centimètre cube, préparées le 12 juin 1954 et conservées depuis en armoire froide.

Dans un premier essai réalisé le 9 juillet 1954 sur des choux, chaque plante était infestée artificiellement avec 25 chenilles de Piéride du 4^e stade et la pulvérisation a été faite avec une quantité de 250 cc de suspension par chou. Une mortalité moyenne de 58 pour cent était obtenue dès le 6^e jour après le traitement dans les lots traités.

(*) Le Neutronyx 330 est fourni par les Établissements Franconnyx à Lyon.

TABLEAU II

Après le	MORTALITÉ MOYENNE			
	ESSAI DU 4 OCTOBRE 1954		ESSAI DU 9 DÉCEMBRE 1954	
	Traitement	Témoin	Traitement	Témoin
3 ^e jour ...	38,3 p. cent	3,3 p. cent		
4 ^e jour ...			45 p. cent	0
6 ^e jour ...			85 p. cent	7,5 p. cent
7 ^e jour ...	86,6 p. cent	8,3 p. cent		
8 ^e jour ...			100 p. cent	10 p. cent
11 ^e jour ...	100 p. cent	28,3 p. cent		

Aucune mortalité n'a été constatée dans les lots témoins. Les choux traités avec la suspension bactérienne n'ont subi aucun dégât et dans les chenilles mortes qui ont été prélevées, la présence de germes infectieux a été constatée.

Une deuxième série d'essais a été effectuée dans les mêmes conditions sur chenilles de Piéride des 3^e et 5^e stades, le 14 octobre 1954 avec la même suspension. Les résultats de ces essais peuvent être résumés dans le tableau III, en ne tenant pas compte des observations faites après le 5^e jour en raison d'une manifestation de virose survenue dans les lots témoins :

TABLEAU III.

Après le	MORTALITÉ MOYENNE			
	SUR CHENILLES 3 ^e STADE		SUR CHENILLES 5 ^e STADE	
	Traitement	Témoin	Traitement	Témoin
2 ^e jour	20 p. cent	0	35 p. cent	0
5 ^e jour	75 p. cent	0	70 p. cent	15 p. cent
8 ^e jour	100 p. cent	10 p. cent	95 p. cent	20 p. cent

Les essais parcellaires de plein air, comme ceux de laboratoire, montrent la stabilité des suspensions de spores et la conservation de leur virulence plusieurs mois après leur préparation.

A côté de l'étude de conservation de la virulence des suspensions de spores de *B. thuringiensis*, souche « Anduze », nous avons également étudié les variations des pouvoirs pathogènes de la souche elle-même, selon le mode « d'entretien » de cette souche au laboratoire.

Quatre méthodes de conservation ont été essayées :

a) Repiquages fréquents, sur milieux artificiels constitués par de la gélose nutritive à pH = 7;

b) Repiquages rares sur les mêmes milieux;

c) Passages alternatifs sur gélose nutritive et dans la cavité générale de l'insecte réceptif (*Bombyx mori* et *Pieris brassicae*);

d) Passages uniquement d'insecte à insecte (*B. mori* et *P. brassicae*);

Dans le cas de passages d'insecte à insecte ainsi que dans le cas des passages alternatifs insecte-milieu, nous n'avons observé aucun signe de diminution de virulence, même au bout de 3 ans. De même, lors des repiquages très espacés, de l'ordre de 2 à 3 mois, une légère atténuation n'a été constatée que dans deux séries sur 20. Par contre, les repiquages très fréquents, à intervalle de 48 heures, ont entraîné une perte de virulence, partielle, mais notable vis-à-vis des autres groupes.

V. — Essais de laboratoire par la méthode « au rameau ».

L'étude et l'expérimentation au laboratoire de souches pathogènes telles que les suspensions bactériennes sporulées, ont nécessité la mise au point de techniques d'essai spécialement adaptées aux exigences du matériel infectieux utilisé. Afin de permettre la comparaison des résultats ainsi que leur interprétation statistique, ces essais sont effectués selon un protocole expérimental constant, à l'aide d'un matériel aseptique, et ils sont complétés en outre par des mesures de prophylaxie générale qui préviennent et évitent tout danger de contamination, entre les différents lots d'un même essai, ou entre plusieurs essais consécutifs.

La méthode des essais dite « au rameau » consiste à pulvériser finement et d'une façon homogène 10 cc de la suspension de germes pathogènes sur chaque rameau ou feuille devant supporter un lot de 25 chenilles d'un même stade larvaire.

Le dispositif de traitement a été conçu initialement pour permettre une distribution homogène de la suspension sur l'ensemble du feuillage traité; des modifications ultérieures lui ont été progressivement apportées pour améliorer son étanchéité et écarter ainsi les risques de contamination extérieure.

L'appareillage de traitement comprend :

a) Une cloche en rhodoïd de 64 cm de hauteur, à section carrée de 25 cm de côté. Latéralement à cette cloche, s'ouvre un orifice « troncocyramidal » sur lequel est adapté le dispositif de pulvérisation; les 2 buses de celui-ci sont orientées horizontalement et sont situées à 38,5 cm et 22,5 cm de l'axe vertical de la cloche;

b) Un bac métallique carré de 30 cm de côté rempli d'eau, reçoit la base de la cloche pendant le temps que dure la pulvérisation; au centre de ce bac est adapté un plateau tourne-disque électrique (vitesse 40 tours/minute) sur lequel est déposé le rameau ou la feuille à traiter. Ce dispositif permet de réaliser l'obturation hydraulique de la base de la cloche et d'exposer uniformément à la pulvérisation l'ensemble des surfaces végétales soumises au traitement;

c) Deux pulvérisateurs S. H. Armand Vaast de 8 cm³ de capacité chacun, constituent le dispositif de pulvérisation; les tuyères de ces pulvérisateurs sont reliées à un compresseur électrique, à membrane « Jouan », qui débite 17 litres d'air/minute sous 1 200 grammes de pression. Un interrupteur électrique commande simultanément le tourne-disque et le compresseur.

L'appareil ayant été aseptisé préalablement par un lavage prolongé à l'eau formolée à 10 % puis rincé à l'eau stérile, chaque pulvérisateur reçoit 5 cc de la suspension pathogène et le rameau à traiter est placé verticalement au centre du plateau tournant. La pulvérisation est effectuée jusqu'à épuisement de la préparation dans les pulvérisateurs, et une attente de 30 secondes à 1 minute est nécessaire pour laisser le brouillard se déposer dans la cloche, avant de soulever celle-ci et de retirer le rameau. En fin d'utilisation et entre des pulvérisations successives avec des souches pathogènes de nature différente, tout l'appareil doit être obligatoirement aseptisé et rincé.

Après trente minutes de séchage naturel dans la salle de traitement, les rameaux infectés reçoivent les lots de chenilles prévus dans l'expérience. Ils sont ensuite placés en salle climatisée, où les observations sont faites régulièrement, selon la nature du test, dont les modalités sont consignées dans le protocole expérimental.

Des prélèvements de feuillage traité permettent, par les méthodes bactériologiques, de contrôler l'homogénéité et la densité de la distribution des spores dispersées au cours de la pulvérisation.

Ainsi, avec 10 cc de préparation pulvérisée dans l'appareil et selon la méthode décrite ci-dessus, la distribution des spores à l'unité de surface de feuillage traité est à peu près proportionnelle à la concentration de la suspension, puisque nous obtenons :

— 27 500 spores par centimètre carré avec une suspension à 100 millions de spores au centimètre cube.

— 34.800 spores par centimètre carré avec une suspension à 120 millions de spores au centimètre cube.

— 118.000 spores par centimètre carré avec une suspension à 500 millions de spores au centimètre cube.

Les résultats de l'efficacité obtenue au cours d'un essai vis-à-vis des chenilles de *Pieris brassicae* du 3^e stade, sont portés dans le tableau IV :

TABLEAU IV

Concentration de la suspension (spores/centimètre cube)	MORTALITÉ en p. cent au :			
	4 ^e	6 ^e	8 ^e	10 ^e jour
84 millions.....	4	32	64	100
42 millions.....	10	20	64	80
21 millions.....	10	28	48	60
Témoin	0	4	10	»

Nous avons été amenés à considérer qu'aux concentrations inférieures à 100 millions de spores par centimètre cube, *dans les conditions d'essai décrites ci-dessus*, nous n'obtenions pas régulièrement la mortalité totale. Comme nous n'envisageons pas dans cette étude la définition de la dose léthale médiane qui exige d'autres conditions d'essai (TANADA, 1953), nous avons surtout cherché à déterminer la « *rapidité d'action léthale* » pour les concentrations comprises entre 100 et 200 millions de spores au centimètre cube, selon des principes analogues à ceux de la toxicologie des insecticides d'ingestion (CAMPBELL, 1926).

De ce point de vue, nous avons retenu les résultats de deux essais au cours desquels les chenilles des lots témoins ne présentèrent aucune mortalité, afin d'être sûrs de ne pas être en présence d'un « complexe de morbidité » à la suite duquel la mortalité pourrait être partiellement attribuée à une autre cause, biotique ou physique. La température du laboratoire à laquelle nous avons opéré, a été voisine de 18°C. à 20°C.

Ces deux essais présentent d'ailleurs deux types d'action léthale qui sont figurés dans le graphique ci-joint (n° 4). Dans le premier cas la mortalité totale est obtenue au 6^e jour après le traitement d'une manière régulière et progressive quoique très rapide. Dans le second cas, la courbe de mortalité présente les mêmes caractéristiques mais la mortalité est un peu plus tardive, phénomène qui est encore plus accentué dans un troisième cas cité plus loin (graph. n° 5).

Cette différence n'est peut-être que fortuite, mais elle peut traduire aussi une certaine variabilité dans les modalités de l'infection ou dans les potentialités physiologiques des populations de chenilles utilisées dans les essais.

Par ailleurs, nous avons voulu nous assurer de l'action pathogène propre des suspensions de spores en la comparant aux effets du milieu de culture filtré après avoir été ensemencé, ainsi qu'à des lots témoins non traités ou traités avec du milieu de culture non ensemencé (ANGUS, 1954; TOUMANOFF et VAGO, 1952 et 1953).

Les résultats obtenus et figurés dans le graphique n° 5, montrent que dans les conditions de la préparation, il n'y a pas d'action toxique des milieux ensemencés filtrés tandis que l'activité pathogène des spores après lavage, et en suspension dans l'eau distillée, est comparable à celle des spores en suspension dans le milieu de culture : la mortalité apparaît pratiquement entre le 5^e et le 7^e jour.

Le comportement alimentaire des chenilles confirme ces observations puisque si l'on constate une perte d'appétit quasi-totale des chenilles placées sur feuillages traités avec les diverses suspensions de spores, au contraire, l'alimentation reste semblable à celle du témoin chez les chenilles se nourrissant de feuillages traités avec les milieux ensemencés filtrés.

VI. — Essais parcellaires en plein air.

Dès 1953, nous avons obtenu deux résultats appréciables : d'une part, nous étions assurés de pouvoir utiliser les techniques classiques de pulvérisation, et d'autre part, nous possédions une souche particulièrement virulente (GRISON et Mme BÉGUIN, 1954).

Deux catégories « d'essais parcellaires » (voir la signification de ce terme dans la mise au point des techniques de contrôle des insecticides par RAUCOURT, TROUVELOT et BÉGUÉ, 1939) ont été alors réalisées. L'une avait pour but de vérifier en plein air les résultats obtenus au laboratoire en automne 1953 sur Piéride du Chou, l'autre devait nous permettre de contrôler quantitativement la dispersion des spores sur le feuillage et de déterminer en même temps la concentration d'emploi d'un mouillant du groupe des détergents synthétiques non ioniques.

Les premiers essais parcellaires, sur chenilles de Piéride du Chou du 4^e stade ont été faits le 9 juillet 1954, avec des suspensions à 375 millions de spores par centimètre cube et comparativement avec le milieu de culture non ensemencé.

Les choux traités avec le milieu ont subi les mêmes dégâts que les choux témoins infestés artificiellement avec 25 chenilles par plante.

Les choux traités avec la suspension « Anduze », n'ont subi aucun dégât et, dans les chenilles mortes qui ont été prélevées, la présence de germes infectieux a été constatée.

Une deuxième série d'essais a été faite dans les mêmes conditions sur chenilles des 3^e et 5^e stades, le 14 octobre 1954 avec la même suspension conservée en armoire froide depuis le mois de juin, ce qui nous a permis de vérifier la conservation de la virulence de la préparation ainsi qu'il a été rapporté plus haut.

La distribution des spores en traitement parcellaire a été comparée aux résultats de laboratoire, au cours d'une application réalisée selon des normes techniques usuelles avec un appareil à pression « Muratori » : 75 choux ont été traités avec deux litres et demi d'une suspension bactérienne à 200 millions de spores par centimètre cube; certaines parcelles ont été traitées avec un mélange de la suspension et d'un mouillant synthétique non bactéricide aux dilutions d'emploi.

Des prélèvements de feuillage en flacons stériles, effectués 30 minutes et 24 heures après la pulvérisation, donnent la distribution des germes par centimètre carré sur le feuillage :

Prélèvements	Après 30 minutes	Après 24 heures
Suspension bact. N° 1	16 000	6 000 (soit 37,5 %)
N° 2	46 000	17 400 (soit 38 %)
N° 3	70 000	—
N° 4	45 000	—
N° 5	37 600	23 000 (soit 66 %)
Susp. bact. plus mouillant au 1/600	61 000	32 000 (soit 52 %)

Il faut remarquer la quantité importante de germes actifs demeurés sur le feuillage après 24 heures et particulièrement après l'intervention d'une pluie nocturne.

Si l'on tient compte de l'hétérogénéité de la pulvérisation en parcelle de plein air, la distribution moyenne est sensiblement analogue à la distribution des germes obtenue sur le feuillage au laboratoire. Toutefois, ces chiffres n'ont qu'une valeur relative entre eux et ne peuvent être comparés à ceux qui seraient donnés par une autre technique de contrôle.

VII. — Application expérimentale en plein champ.

Enfin, l'expérimentation proprement dite en plein champ a été réalisée le 26 novembre 1954 dans une culture de Choux-fleurs de la plaine d'Hyères chez MM. MÉRIC à la Crau, en présence de M. le Directeur des Services agricoles du Var. Cette région avait été choisie parce qu'en fin de saison elle est toujours infestée par les Piérides du Chou et parce que de nombreux horticulteurs pratiquent couramment deux ou trois traitements insecticides contre ce ravageur : *notre essai se situait dans le cadre d'une préoccupation technique et économique habituelle pour le cultivateur.*

La pulvérisation a été faite sur une parcelle de 5 ares avec un appareil « Muratori » donnant 2 à 4 kg de pression. La suspension initiale à 7 milliards de spores a été diluée à l'emploi pour obtenir une concentration de 200 millions de spores par centimètre cube. Un mouillant non ionique a été ajouté à la concentration de 3,6 pour mille; 70 litres ont été épanchés sur la parcelle, ce qui correspond à un traitement normal de 1 400 litres par hectare. Plusieurs plantes ont été échantillonnées pour y dénombrer les populations de chenilles présentes.

La nuit qui a suivi le traitement a été marquée par une abondante chute de pluie de 24,5 mm, et, au total, pendant les quatre journées du 27 au 30 novembre 1954, la pluviométrie a été de 60 mm, tandis que la température maximum variait de 13°C à 16°C et la température minimum de 6,8°C à 11°C.

Des prélèvements de feuillage ont été faits pour subir le contrôle de la dispersion des spores à l'unité de surface : 45 000 et 60 000 germes par centimètre carré ont été dénombrés sur les deux échantillons

TABLEAU V

ÉCHAN- TILLONS (rang et place)	QUANTITÉ DE CHENILLES VIVANTES LES :			
	26 novembre	29 novembre	4 dé- cembre	9 dé- cembre
I .. n° 4..	40 L ₄ + 43 L ₂	35 L ₄ + 40 L ₃ (env. 20 malades)	6	1
II.. n° 1..	110 L ₂ + 26 L ₁	83 L ₂ (1)	0	—
II.. n° 4..	40 L ₃ + 1 éclosion + 1 ponte	0 L ₃ + quelques mues L ₁ /L ₂	2	0
II.. n° 11.	180 L ₃	130 L ₃	6	1
III . n° 22.	20 L ₄	20 L ₄	1	0
IV . n° 1..	27 L ₄	21 L ₄	4	1
IV . n° 4..	1 ponte	?	3	0
VII. n° 2..	145 L ₃	97 + 1 ponte	5	0
XI . n° 28.	1 ponte	éclosion	0	—

(1) Le petit groupe de chenilles du premier âge se sont dispersées sur 4 feuilles, ce qui est le signe d'un comportement anormal.

n'ayant pas été contaminés en cours de transport (chiffres comparables à ceux de l'essai parcellaire du début novembre).

Malgré ces conditions apparemment défavorables, quelques cadavres étaient déjà observés le lendemain du traitement et la mortalité s'accroissait progressivement pendant les dix ou douze jours suivants. Voici d'ailleurs quelques chiffres (tableau V) se rapportant aux dénombrements des chenilles vivantes, dont les derniers ont été effectués par M. Julien MÉRIC :

Dans les parcelles voisines, l'évolution des chenilles s'est poursuivie normalement de telle sorte que, quelques choux ayant été rongés jusqu'aux nervures, des parcelles ont dû être protégées par deux traitements au zéidane (D.D.T.) les 11 et 20 décembre.

A la fin de décembre, aucune réinfestation ne s'étant produite sur la parcelle traitée avec la suspension de *Bacillus thuringiensis*, souche « Anduze », nous sommes amenés à penser qu'une telle application maintient un « foyer d'infection » pendant une période de plusieurs semaines.

D'autre part, il a été particulièrement encourageant de constater l'efficacité totale de cette application, sur chenilles de tous les stades larvaires, malgré les importantes chutes de pluie qui ont suivi le traitement; celles-ci auraient nécessité le renouvellement de toute application chimique comme cela s'est produit après l'épandage de zéidane du 11 décembre sur les parcelles voisines.

Cette persistance d'action était déjà suggérée par le contrôle relaté ci-dessus, de la dispersion des germes actifs 24 heures après la pulvérisation.

Nous l'avons vérifié, dans les conditions pratiques de notre application en plein champ, en prélevant un jour puis trois jours après le traitement du feuillage sur lequel nous avons placé des chenilles indemnes : l'aliment infecté qui était offert à celles-ci fut rapidement délaissé tandis que les chenilles devinrent inactives et qu'elles moururent progressivement dans les délais habituels.

En conséquence, il semble donc que le traitement bactériologique puisse interrompre immédiatement les déprédations commises par les ravageurs, quels que soient les délais de mortalité de ceux-ci, et, dans certaines conditions écologiques qui restent à préciser, protéger le feuillage des plantes contre ces mêmes ravageurs pendant une durée plus longue que celle assurée habituellement par les insecticides habituels.

RÉSUMÉ

Une souche de *Bacillus thuringiensis* BERLINER dite « Anduze » et isolée en 1952 dans une magnanerie des Cévennes a été cultivée et préparée en vue de son utilisation comme moyen de lutte bactériologique contre la Piéride du Chou, *Pieris brassicae* L.

Cette souche est très pathogène vis-à-vis de certaines larves de Lépidoptères et beaucoup plus virulente que d'autres souches de *B. thuringiensis* auxquelles elle a été comparée.

Elle a été multipliée en culture sur milieu liquide de pH = 7, soumise à l'agitation à 30 °C pendant environ 20 heures. La masse de spores obtenue a été recueillie après centrifugation et remise en suspension dans un petit volume d'eau.

Ainsi préparée et conservée en chambre froide à + 4 °C, l'activité pathogène de la suspension de spores reste intacte pendant plusieurs mois. Par ailleurs, le maintien de la virulence de la souche a été contrôlé après de nombreux repiquages sur différents milieux.

La suspension de spores est utilisée, tant au laboratoire qu'en plein air, après dilution dans l'eau ordinaire pour ramener la concentration à 100 ou 200 millions de spores par centimètre cube. A cette concentration, on obtient au laboratoire, par la méthode d'essais au rameau, une mortalité totale des chenilles de Piéride du chou de tous stades plus ou moins rapidement mais au maximum dans un délai de quinze jours à une température de 18 °C-20 °C. Des constatations analogues ont été faites dans des essais parcellaires en plein air.

Enfin, en application expérimentale de plein champ, sur une parcelle de 5 ares et avec un appareil de pulvérisation donnant 3 à 4 kilogrammes de pression, nous avons obtenu une efficacité pratique remarquable de la suspension de spores de *B. thuringiensis* souche « Anduze » : la culture de chou-fleur a été protégée contre la Piéride du chou d'une manière plus satisfaisante qu'avec un traitement insecticide classique.

(Institut Pasteur, Institut national de la
Recherche agronomique)

SUMMARY

A strain of *Bacillus thuringiensis* was isolated from waste foliage in a silkworm breeding place and named « Anduze ».

A technic for mass culture of the bacterium was developed in Inst. Pasteur - and laboratory tests were conducted in La Minière Laboratory.

A standardized spraying method permit for :

- to compare the pathogenicity of spore suspensions for different species of lepidopterous larvae.
- to appreciate the conservation of prepared suspensions.

Preliminary laboratory tests indicated a high efficiency against *P. brassicae*.

First applications on a small scale were made in the field with spore suspensions in which a non germicide wetting agent was added.

A successful field treatment (in normal agriculture conditions) was then realised in November 1954 and repeated in December 1955 (in La Crau - Var, Southern France).

Complete mortality of caterpillars was observed together with a very interesting persistence even under bad meteorological conditions.

BIBLIOGRAPHIE

- ANGUS (T. A.). — A bacterial toxin paralysing Silkworm larvae. — *Nature*, **173**, pp. 545-546), 1954.
- AOKI (K.) et CHIGASAKI — (V). Ueber Die Pathogenität der Sog. *Sotto Bacillus* (ISHIWATA) bei sei denraupen. — *Mitt. Der Med. Fakultät Der Kaiser Univ. Zer Tokyo*, **13**, p. 419 et 14, p. 59, 1915.
- BILIOTTI (E.). — Entomophages et maladies des insectes. — *Entomophaga* n° 1, pp. 45-53, 1956.
- CAMPBELL (F. L.). — The speed of toxic action of arsenic in the Silkworm. — *J. gen. Physiol.* **9**, p. 433, 1926.
- DELAPORTE (Mlle B.) et BÉGUIN (Mme S.). — Étude d'une souche de *Bacillus* pathogène pour certains insectes, identifiable à *Bacillus thuringiensis* BERLINER. — *Ann. Inst. Pasteur*, sous presse.
- GRISON (P.) et BÉGUIN (Mme S.). — Premiers essais sur une méthode d'emploi et sur l'efficacité de *Bacillus cereus* contre les chenilles processionnaires *C.R. Ac. Agric.*, **40**, (10) pp. 413-415, 1954.
- GRISON (P.). — Quelques aspects de la lutte bactériologique contre certains Insectes — *Ann. Epiph.*, sous presse.
- PAILLOT (A.). — L'infection chez les Insectes. — *G. Patissier*, édit., Trévoux, 535 p., 1933.
- RAUCOURT (M.), TROUVELOT (B.) et BÉGUÉ (E.). — L'essai d'efficacité des produits antidoryphoriques. — *Ann. des Epiph.*, **5**, fasc. 1, pp. 51-83, 1939.
- STEINHAUS (E. A.). — Possible use of *Bacillus thuringiensis* BERLINER as an aid in the biological control of the Alfalfa caterpillar. — *Hilgardia*, **20**, n° 18, pp. 359-381, 1951.
- TANADA (Y.). — Susceptibility of the imported Cabbageworm to *Bacillus thuringiensis* BERLINER. — *Proc. Haw. Ent. Soc.*, **15**, pp. 159-166, 1953.
- TOUMANOFF (C.). — Description de quelques souches entomophytes de *Bacillus cereus* FRANK. et FRANK., avec remarques sur leur action et celle d'autres bacilles sur le jaune d'œuf — *Ann. Inst. Pasteur*, **85**, pp. 90-98, 1953.
- TOUMANOFF (C.) et VAGO (C.). — L'agent pathogène de la Flacherie des Vers à soie endémique dans la région des Cévennes : *Bacillus cereus* var. *alesti*, var. nov. — *C.R. Acad. Sc.*, **223**, p. 1504, 1951.
- TOUMANOFF (C.) et VAGO (C.). — La nature de l'affection des Vers à soie due à *Bacillus cereus* var. *alesti* TOUM. et VAGO et les modalités d'action de ce Bacille. — *Ann. Inst. Pasteur*, **83**, p. 421, 1952.
- TOUMANOFF (C.) et VAGO (C.). — Recherches sur l'effet toxique de *Bacillus cereus* var. *alesti* vis-à-vis des Vers à soie — *Ann. Inst. Pasteur* **84**, pp. 623-628, 1953.

L'UTILISATION D'UNE MALADIE A VIRUS COMME MÉTHODE DE LUTTE BIOLOGIQUE CONTRE *PIERIS BRASSICAE* L.

PAR

E. BILIOTTI, P. GRISON et D. MARTOURET

I. — Introduction.

L'utilisation déjà ancienne des microorganismes pathogènes des insectes dans la lutte contre les ravageurs phytophages porta surtout sur l'emploi des spores de champignons et de bactéries entomophages.

Plus récemment, la meilleure connaissance des virus d'insectes et de leurs propriétés orientèrent les études de certains laboratoires spécialisés vers l'utilisation de ce groupe d'agents pathogènes et, malgré de nombreuses inconnues pathologiques et écologiques, les premières expérimentations donnèrent des résultats encourageants (BIRD 1948, 1950... STEINHAUS et THOMPSON 1950; DOWDEN et GIRTH 1953; TANADA 1953, 1956; FRANZ et NIKLAS 1954).

Lors de la création du Laboratoire de biocénétique et de lutte biologique de La Minière, nous ne négligions pas cette nouvelle perspective de lutte biologique et nous avons retenu le cas d'une « granulose » provoquant une épizootie aiguë dans nos élevages de *P. brassicae* (GRISON et DE SACY, sous presse). Cette maladie fut déjà décrite par A. PAILLOT (1924-25), pionnier de la pathologie des Insectes; le virus fut mis en évidence par C. VAGO, P. LÉPINE et O. CROISSANT (1955) à partir des corps d'inclusion et il fait actuellement l'objet d'une étude morphologique détaillée au Laboratoire de Pathologie de la station d'Alès.

PAILLOT (1924, 1925, 1926) avait observé le premier les altérations cytologiques provoquées par *Borellina pieris* PAIL. particulièrement dans le nucléole des cellules atteintes par le virus; selon cet auteur, la « maladie du noyau » se manifesterait à la fois dans les tissus adipeux et hypodermique, tandis que, dans certaines granuloses étudiées par STEINHAUS et THOMPSON (1947, 1949), le tissu adipeux seul serait atteint.

Si la reproduction d'une telle épizootie dans la nature, à la suite d'une dissémination artificielle de germes dans une culture, constituait

un nouvel exemple heureux de l'utilisation pratique des microorganismes, elle serait un encouragement dans les études de mise au point des méthodes de lutte biologique basées sur cette utilisation.

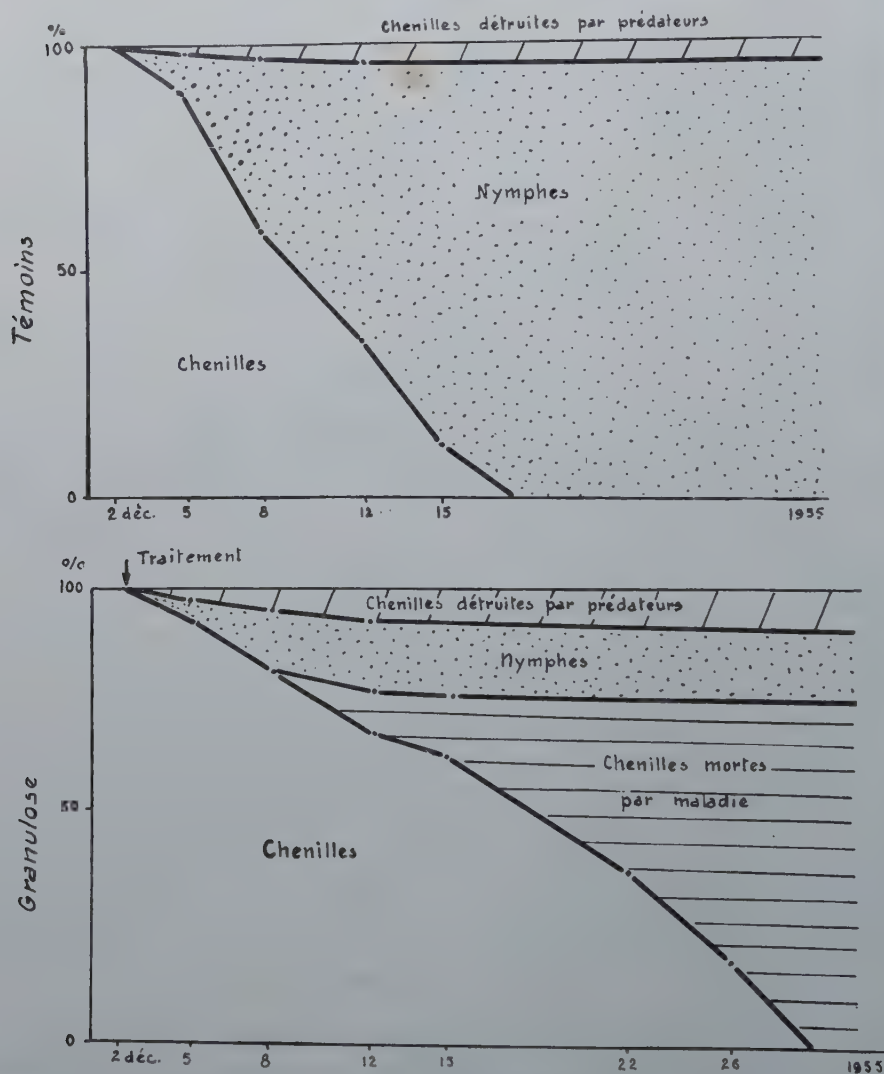


FIG. 1. — Représentation graphique des contrôles effectués après l'application du 1^{er} décembre 1955.

Nous avons défini ailleurs les conditions du choix de la Piéride du chou, ravageur de cultures maraîchères ainsi que les limites d'emploi des microorganismes pathogènes (GRISON, sous presse). Comme dans le cas de l'utilisation de *Bacillus thuringiensis* BERLINER (LEMOIGNE

et *al.*, p. 19), nos expériences furent conduites jusqu'à l'application en plein champ dans les conditions de la pratique agricole.

II. — Nature de la préparation virulente.

Nous ne retiendrons pas ici le premier essai parcellaire réalisé en 1954 avec une suspension de broyat de cadavres de chenilles, bien que le résultat obtenu ait été tout à fait satisfaisant.

En 1955, nous nous préoccupons de renouveler l'expérience à la fois en la répétant dans diverses conditions et en opérant sur une plus grande parcelle. Dans ce but, nous réalisons des élevages de Piérides au laboratoire selon la technique décrite ailleurs (GRISON et SILVESTRE DE SACY, sous presse) et afin de :

- Faire une première multiplication de matière virulente;
- Tester la virulence de cette matière dans des essais aux rameaux au laboratoire;
- Procéder à une nouvelle multiplication de matière virulente pour réaliser les essais de plein champ.

La matière virulente est préparée selon la technique décrite par BIRD (1952) pour les polyèdres de *Neodiprion sertifer* GEOFFR.

Au cours des multiplications de matière virulente réalisées au début de l'année 1955, deux souches furent isolées, constituées, l'une à partir de chenilles atteintes de granulose typique (échantillon G), et l'autre en utilisant des individus atteints d'une infection non encore caractérisée et qui fut appelée « maladie brune » (échantillon B), (voir réf. citée).

De son côté, le Laboratoire d'Alès nous adressa un échantillon de suspension diluée de matière virulente de granulose (échantillon A) et nous avons testé la virulence des trois souches dans un essai de laboratoire dont nous donnons les résultats en pourcentages de mortalité jusqu'au dixième jour, dans le tableau ci-dessous; la dernière colonne se rapporte à des larves du 3^e stade tandis que tous les autres essais furent réalisés sur chenilles du 2^e stade.

TABLEAU DES MORTALITÉS EN POUR CENT

JOURS APRÈS TRAITEMENT	TÉMOIN	ÉCHAN- TILLON A	ÉCHAN- TILLON G DILUÉ	ÉCHANTILLON B DILUÉ à :			
				N	N/10	N 100	N/10
2 ^e	0	0	0	4	2	4	2
6 ^e	2	10	18	36	14	12	16
10 ^e	6	26	50	62	32	32	44

Il nous suffisait de recueillir une indication préliminaire, indépendamment de toute interprétation pathogénique, sur la virulence des souches dont nous disposions.

III. — Lieu et organisation de l'essai de plein champ.

Il fut réalisé sur le domaine de M. Louis MERIC et ses Fils aux Goys Fournier, commune de La Crau (Var) sur une culture de choux-fleurs normalement infestée par la dernière génération de Piérides à partir du début de novembre.

La date normale de traitement avec les insecticides chimiques se situe habituellement au cours de la première quinzaine de novembre. Pour des raisons indépendantes de notre volonté, nous avons dû repousser la date de notre application au 1^{er} décembre. De ce fait nous nous trouvions placés dans des conditions assez défavorables du point de vue écologique, car la plupart des chenilles étaient à la fin du 4^e stade ou au début du dernier stade, et quelques petits lots étaient encore au 3^e stade larvaire.

En raison de l'hétérogénéité de l'infestation, nous délimitâmes des parcelles d'un are d'une manière irrégulière dans le champ pour y trouver le maximum de chenilles du 3^e et 4^e stade. Des choux très infestés furent repérés pour pouvoir suivre l'évolution de la maladie après le traitement.

Le traitement fut réalisé avec dix litres de suspension virulente préparée à partir d'une vingtaine de cadavres de chenilles (1) et nous permettant d'obtenir une concentration en corps d'inclusion très approximativement comprise entre cent mille et un million de germes au centimètre cube. Cette suspension a été dispersée avec un appareil à dos à pression préalable. Un mouillant non ionique du type alkyl-phénol avait été ajouté à la préparation (produit non germicide à la dose de trois pour mille).

IV. — Contrôle des résultats obtenus.

Sept observations furent faites dans le courant du mois de décembre (les 5, 8, 12, 15, 22, 26 et 31 décembre) tandis que les observations climatologiques nous furent données par M. MÉRIC.

Les températures extrêmes et moyennes ont été les suivantes :

Moyenne générale..... 10,8 °C.

Maximum extrême ...	20,4 °C.	Moyenne des maxima..	15,6 °C.
Minimum extrême ...	1 °C.	Moyenne des minima..	6 °C.

Il y eut 65,2 millimètres de précipitations pluviométriques réparties en 3 jours.

(1) Cette préparation est probablement à peu près identique à celle qu'indique TANADA dans une publication récente (*Hawai Farm Science* 1956, vol. 4, n° 3, p. 6-7).

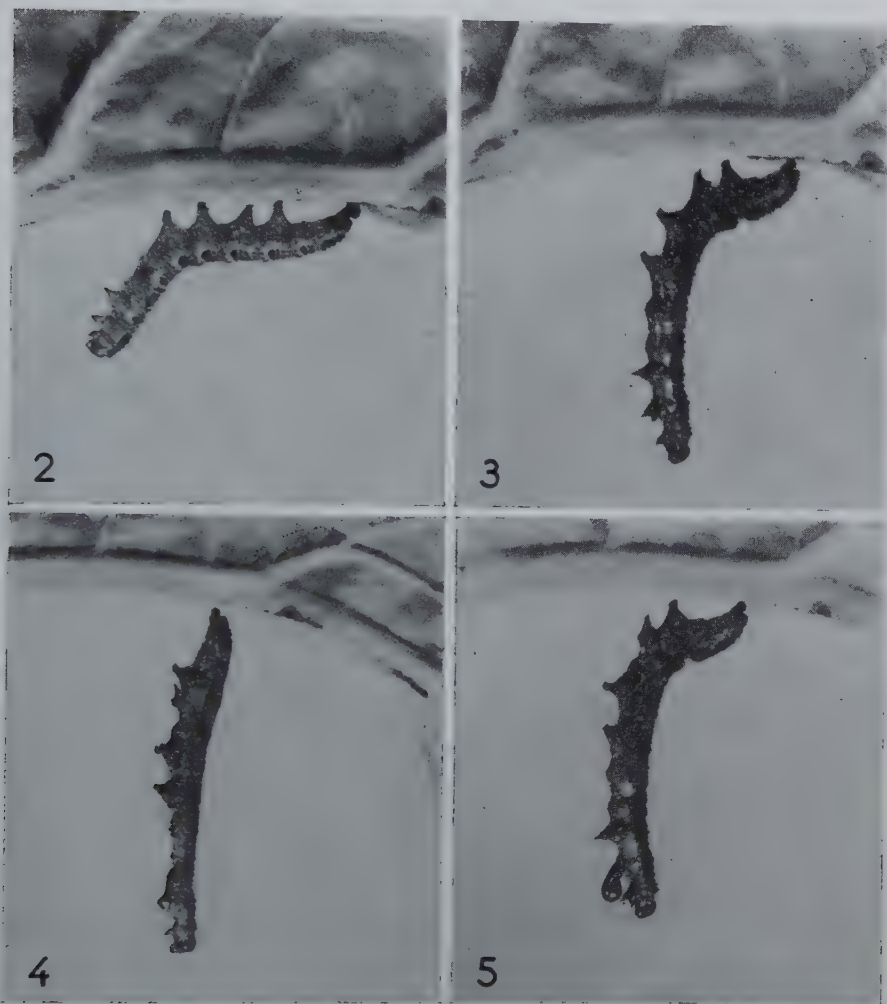


FIG. 2 à 5. — Symptômes *post-mortem* de granulose chez une chenille de *Pieris brassicae* :

- 2. Début à 10 h. 30
- 3. A 17 h. 30
- 4. Le lendemain à 10 heures
- 5. A 18 h. 30.

Les constatations écologiques consistèrent en dénombrements exacts des chenilles actives, malades et mortes sur chacun des choux contrôlés.

La principale difficulté d'observation résidait dans le fait que, le traitement ayant été tardif, les chenilles les plus âgées du dernier stade larvaire eurent la possibilité d'effectuer leur migration pour la

nymphose. Il y eut également quelques déplacements d'individus d'un chou à l'autre, mais ceux-ci sont peu importants et il est toujours facile de s'en rendre compte.

Dans la parcelle témoin, toutes les chenilles, après avoir eu une activité intense et une croissance normale avaient quitté les plantes à la date du 16 décembre pour aller se nymphoser (voir graphique).

Sur les parcelles traitées, et dans la semaine qui suivit l'opération, nous avons pu nous rendre compte que la croissance était considérablement ralentie tandis que l'activité des chenilles caractérisée à la fois par la capacité réflexogène et par la consommation était très réduite; puis brusquement à partir du 22 décembre, soit *trois semaines après la date du traitement*, les symptômes de la granulose typique apparurent (1) et l'épizootie fut totale et foudroyante entre le 22 et le 31 décembre ainsi que l'indique le graphique joint.

Toutes les chenilles, nombreuses au début sur les choux, ne furent pas retrouvées au moment des constatations de mortalité, mais on peut admettre que les disparues sont tombées au sol au moment de leur mort ou qu'elles ont subi l'action prédatrice du Syrphide *Xanthandrus comtus* HARR.

Dans le cas d'une chenille qui, comme la Piéride du chou, effectue une migration obligatoire au moment de la nymphose, il peut y avoir transmission éventuelle des virus par les survivantes au moment de ces déplacements. Nous avons également envisagé d'étudier la vitalité de la descendance de papillons issus de ces survivantes.

V. — Conséquence du traitement sur la descendance des survivants.

La question de la transmission des viroses au cours des générations successives a été controversée. Du point de vue écologique, sans avoir à connaître du mécanisme de cette transmission, il était intéressant de considérer le potentiel biotique représenté par les survivants du traitement.

Dans ce but, nous avons récolté quelques dizaines de nymphes provenant de chenilles ayant subi le traitement et nous les avons placées dans les conditions d'élevage au Laboratoire décrites ailleurs.

Les imagos sont éclos et ont pondu normalement. Par contre une très forte proportion de chenilles du 1^{er} stade fut décimée par la maladie, laquelle fut diagnostiquée par la reconnaissance des corps d'inclusion dans les cadavres.

Ce phénomène présente un double intérêt : du point de vue pathologique il mérite d'être analysé par le spécialiste; du point de vue écologique, ce qui nous importe ici, il peut constituer la garantie

(1) Quelques individus de *Pieris rapae* L. présents dans la culture furent retrouvés morts au cours des contrôles et ils présentaient les symptômes d'une granulose.

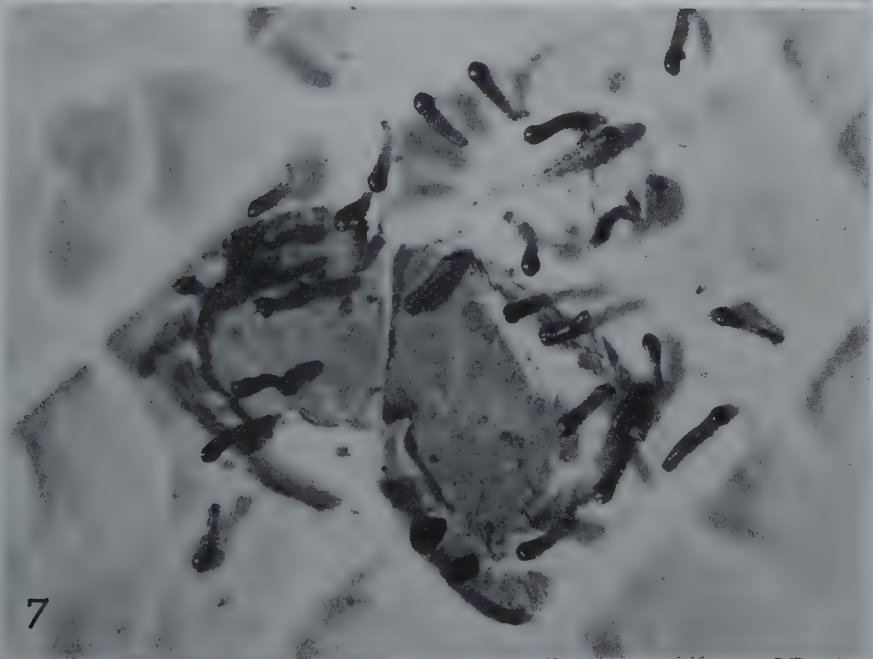


FIG. 6-7. — Manifestation d'une granulose épizootique dans une jeune colonie de *Pieris brassicae* issue de survivants du traitement.

d'une destruction quasi-totale d'une population de *Pierides* même à la suite d'un traitement tardif ou lorsqu'une partie des chenilles parviennent à la nymphose.

VI. — Conclusion.

L'essai de plein champ réalisé sur des parcelles d'un are par application de suspension de germes de granulose typique préparée au Laboratoire, présenta une efficacité spectaculaire. Une partie du stock utilisé au cours de ces essais fut réservée pour effectuer de nouvelles multiplications dans les élevages de l'Insectarium de Versailles qui donnèrent des résultats également satisfaisants.

Bien que cette application constitue une nouvelle démonstration de la possibilité d'utiliser des maladies à virus comme méthode de lutte biologique contre certaines espèces de Lépidoptères, le problème n'est pas résolu pour autant; la préparation et les conditions d'emploi de la suspension virulente sont encore très empiriques et la D.L.50, par exemple, n'a pas été définie.

Nous devons également examiner de près le déclenchement et le mode de propagation de l'épizootie dans une culture ainsi que les conditions de maintien d'un foyer d'infection.

Mais nous estimons que, nos essais de 1954 et de 1955 sur *Pieris brassicae* L. venant à la suite de ceux de quelques autres expérimentateurs, les résultats sont suffisamment convaincants pour envisager l'application pratique des virus dans la lutte contre certains insectes nuisibles aux cultures.

(I.N.R.A., Laboratoire de biocénétique et de lutte biologique de La Minière).

SUMMARY

A virus disease of the « granulosis » type was encountered by us in laboratory-reared caterpillars of *Pieris brassicae* L. This disease was first seen by PAILLOT (1924-25) and the virus was recently described by VAGO, LÉPINE and CROISSANT (1955). Extraction of the granules was made in the laboratory and a series of tests was designed to know the possibility of inducing the disease in healthy caterpillars (no attempt was made to determine the median lethal dose).

After a first series of successful laboratory experiments an application was made in the field. (in La Crau - Var).

Caterpillars of the last three instars were treated (in the beginning of December 1955) with a suspension prepared by grinding dead cabbageworms. A portable automatic compressed air sprayer was used and a non germicide wetting agent was added.

Typical signs of the disease appeared three weeks after treatment and death of the caterpillars occurred within a period of ten days.

In laboratory tests, when treated caterpillars matured to adults, the butterflies laid fertile eggs but a high percentage of first instar larvae died of the disease.

The success of the field tests is encouraging to continue the study of a possible use of virus diseases as means of Biological Control of pests.

BIBLIOGRAPHIE

- BALCH, R.E., BIRD, F.T. — A disease of the European Spruce Sawfly *Gilpinia hercyniæ* HTG. and its place in natural control. — *Scient. Agr.*, **25**, p. 65, 1944.
- BERGOLD, G. — Forstschritte und probleme auf dem gebiete der Insektenviren. — *Z. Angew. Ent.*, **33**, p. 267-278, 1951.
- BIRD, F.T. — Control effects of the polyhedral disease of the Spruce Sawfly. — *Canada Sc. Serv. Forest Ent.*, **4**, report n° 2, 1948.
- BIRD, F.T. — The dissemination and propagation of a virus disease affecting the European pine sawfly *Neodiprion sertifer* GEOFFR. — *For. Insect Invest.*, **6** (5), p. 2-3, 1950.
- BIRD, F.T. — On the artificial dissemination of the virus disease of the European pine Sawfly *Neodiprion sertifer* GEOFFR. — *Canada Sc. Serv. Forest Ent.*, **8**, report n° 3, 1952.
- BIRD, F.T. — The use of a virus disease in the biological control of the European pine Sawfly *Neodiprion sertifer* GEOFFR. — *Canada Ent.*, **85**, p. 433-437, 1953.
- BIRD, F.T. — The use of a virus disease in the biological control of the European Spruce Sawfly *Diprion hercyniæ* HTG. — *Canada Sc. Serv. Forest Ent.*, report n° 10 (1), 1954.
- CLARK, E.C., THOMPSON C.G. — The possible use of microorganisms in the control of the great basin tent caterpillar. — *J. Ec. Ent.*, **47** (2), p. 268-272, 1954.
- DOWDEN, PH.B., GIRTH H.B. — Use of a virus disease to control European pine Sawfly. — *J. Ec. Ent.*, **46**, p. 5-25, 1953.
- FRANZ, J. — Mikroben gegen insekten Neue Wege der biologischen Schädling: bekämpfung. — *Umschau*, **55** (7), p. 209-211, 1955.
- FRANZ, J., NIKLAS, O. — Feldversuche zur Bekämpfung der roten Kiefernbuschhornblattwespe (*Neodiprion sertifer* GEOFFR.) durch Künstliche Verbreitung einer Virusseuche. — *Nachr. d. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig)*, **6**, p. 131-134, 1954.
- GRISON, P. — Quelques aspects de la lutte bactériologique contre certains Insectes. — *Ann. Epiph.* (sous presse).
- GRISON, P., DE SACY, R. — L'élevage de *Pieris brassicae* L. pour les essais de traitements microbiologiques. — *Ann. Epiph.* (sous presse).
- LEMOIGNE et AL. — Essais d'utilisation de *Bacillus thuringiensis* BERLINER contre *Pieris brassicae* L. — *Entomophaga* n° **1**, p. 19-34, 1956.
- PAILLOT, A. — Sur une nouvelle maladie des chenilles de *Pieris brassicae* L. et sur les maladies du noyau chez les Insectes. — *C. R. Ac. Sc.*, **179**, p. 1353-1356, 1924.
- PAILLOT, A. — Sur les altérations cytologiques au cours de l'évolution de la maladie du noyau des chenilles de *Pieris brassicae* L. — *C. R. Ac. Sc.*, **180**, p. 1797-1799, 1925.
- PAILLOT, A. — Sur une nouvelle maladie du noyau ou grasserie des chenilles de *Pieris brassicae* L. et un nouveau groupe de microorganismes parasites. *C. R. Ac. Sc.*, **182**, p. 180-182, 1926.
- STEINHAUS, E.A. — A new disease of the variegated cutworm *Peridroma margaritosa* HAW. — *Science*, **106**, p. 323, 1947.
- STEINHAUS, E.A., THOMPSON C.G. — Granulosis disease in the buckeye caterpillar *Junonia cenia* HUBNER. — *Science*, **110**, p. 276-278, 1949.
- STEINHAUS, E.A., THOMPSON C.G. — Alfalfa caterpillar tests. — *California Agr.*, **3**, p. 5, 1949.

- STEINHAUS, E.A., THOMPSON C.G. — Preliminary field tests using a polyhedrosis virus to control the Alfalfa caterpillar. — *J. Ec. Ent.*, **42**, p. 301, 1949.
- THOMPSON, C.G. — Field tests during 1950 using a polyhedrosis virus to control the Alfalfa caterpillar. — *J. Ec. Ent.*, **44**, 2, p. 255-256, 1951.
- THOMPSON, C.G., STEINHAUS E.A. — Further tests using a polyhedrosis virus to control the Alfalfa caterpillar. — *Hilgardia*, **19**, p. 441-445, 1950.
- TANADA, Y. — Description and characteristics of a granulosis virus of the imported Cabbageworm. — *Haw. Soc. Ent.*, **15**, n° 1, p. 235-260, 1953.
- TANADA, Y. — Microbial control of imported Cabbageworm. — *Haw. Farm. Sc.*, **4**, n° 3, p. 6-7, 1956.
- VAGO, C., LÉPINE, P., CROISSANT, O. — Mise en évidence du virus de la « granulose » (Pseudograsserie) de *Pieris brassicae* L. — *Ann. Inst. Pasteur*, **89**, p. 458, 1955.

ENTOMOPHAGES ET MALADIES DES INSECTES

PAR

E. BILIOTTI

Dans les conditions naturelles, le niveau de population d'un phytophage est réglé à chaque instant par l'action simultanée de toute une série de facteurs abiotiques (climat, etc.) ou biotiques (parasites-prédateurs, maladies) (1).

En ce qui concerne les ravageurs des plantes cultivées, le rôle des facteurs biotiques de régulation a souvent été sous-estimé et il a fallu les conséquences néfastes de l'emploi généralisé d'insecticides non spécifiques pour mettre en valeur le rôle des Entomophages par exemple.

Nous nous proposons d'examiner ici quelques aspects des conséquences que peut avoir pour les Entomophages, le développement de certaines épizooties de leur hôte (sans discuter le rôle de leurs maladies spécifiques), et l'incidence de traitements biologiques à l'aide d'agents pathogènes, notamment ceux utilisant des suspensions de spores de *Bacillus thuringiensis* BERLINER, souche « Anduze ».

Indépendamment des conséquences indirectes sur la dynamique des populations dues à une modification numérique de la « population proie » (2) nous n'examinons ici que les conséquences *directes* sur les différents stades de parasites ou prédateurs au moment du traitement ou de l'épizootie.

Nous rappellerons seulement que, dans les cas où *on fait agir sporadiquement un facteur destructif dont l'existence est liée à des causes autres que l'importance de la population proie*, on doit s'attendre à des perturbations de l'équilibre existant, au détriment des Entomophages.

(1) Voir à ce sujet l'intéressante revue critique de SOLOMON (1949). Pour le rôle joué par les maladies, se référer à l'étude de STEINHAUS (1954).

(2) Pour les questions de dynamique des populations, nous renvoyons au traité de ANDREWARTHA et BIRCH (1954) et notamment aux très intéressantes critiques des travaux de VOLTERRA et NICHOLSON.

Cela a été mis en évidence dans les cas des insecticides, ULLYETT et SCHONKEN (1940) ont montré qu'une mycose subordonnée à des conditions climatiques favorables pouvait avoir le même effet, et il peut en être de même avec certains insectes. C'est ainsi que, dans le cas des pullulations de *Promecotheca reichei* BALY aux îles Fidji, TAYLOR (1937) a montré que le prédateur non spécifique *Pediculoides ventricosus* NEWP., dont l'action cesse totalement pendant la saison humide, était, en définitive, responsable des pullulations les plus graves du ravageur dans lesquelles les différents stades ne chevauchent pas («one stage outbreak»); et ceci bien qu'il soit capable, en saison sèche, de détruire la quasi-totalité de la population hôte à l'exception des adultes.

Envisageons maintenant les conséquences *directes* de l'intervention, nous séparons le cas des Entomophages soumis au contact des suspensions pathogènes, de celui des larves Endophages.

Nous disposons actuellement de peu d'éléments sur la nocuité pour les entomophages des diverses « préparations pathogènes » utilisées dans la lutte contre les ravageurs.

Les viroses sont généralement considérées comme spécifiques et on ne doit pas s'attendre à une action directe des suspensions de polyèdres sur les entomophages.

Dans le cas d'utilisation de *B. thuringiensis*, les essais de BERLINER (1915), comme les nombreux travaux plus récents, indiquent de grandes différences de virulence des germes vis-à-vis de diverses espèces d'insectes. D'une façon générale, une action sur les parasites adultes est peu probable, les larves de prédateurs ou de parasites ectophages paraissent les plus exposés.

Au cours de traitements réalisés en plein champ à La Crau (Var) contre *Pieris brassicae* L., (LEMOIGNE et *al.*, 1956) nous avons eu l'occasion d'observer des larves du Syrphide *Xanthandrus comtus* HARR prédatrices de chenilles; aucun examen pathologique n'a été fait mais nous avons constaté une mortalité importante parmi les larves du premier stade.

Ce problème, ainsi que celui des conséquences de l'ingestion de proies malades par les prédateurs peut être étudié de façon relativement simple en utilisant les techniques décrites à propos d'essais sur phytophages (BURGERJON, 1956).

Le cas le plus complexe et le plus intéressant est celui des *larves parasites endophages*.

Nous avons déjà montré (1955), que certaines larves de Tachinaires pouvaient terminer leur évolution dans des hôtes atteints de virose et morts prématurément. Nous avons également essayé de déterminer les chances de survie des parasites endophages de *Pieris brassicae* lorsque les chenilles hôtes sont soumises à des traitements

à l'aide des suspensions de spores de *Bacillus thuringiensis* BERLINER, souche « Anduze ».

Nos premières constatations ont été faites à l'occasion d'essais réalisés sur des lots de larves du 4^e et du 5^e stade, récoltées dans la région d'Hyères (Var) à l'automne 1953.

Ces larves étaient parasitées par deux espèces d'Hyménoptères :

L'Ichneumonide *Anilastus ebeninus* GRAV.

Le Braconide *Apanteles glomeratus* L.

L'*Anilastus* attaque les stades jeunes des chenilles de Piéride et sa larve les tue vers la fin du 4^e stade; la larve, en fin de croissance, tisse son cocon à l'intérieur de la dépouille de l'hôte et s'y nymphose.

L'*Apanteles* attaque de préférence les chenilles des deux premiers stades, les larves mûres du parasite sortent des chenilles du 5^e stade après que ces dernières aient tissé le tapis soyeux sur lequel elles devraient effectuer leur chrysalidation. Les cocons sont tissés au voisinage de l'hôte qui peut survivre quelques jours après la sortie des parasites.

Les essais ont été conduits de la façon suivante :

Des feuilles de choux recevaient une pulvérisation fine de 10 cm³ de préparation bactérienne à différentes dilutions (1 400 à 350 millions de spores par centimètre cube), des lots de 20 à 25 chenilles étaient ensuite placés sur ces feuilles.

Plusieurs lots témoins ont été mis en observation, les uns sur des feuilles sèches, les autres sur des feuilles ayant reçu une pulvérisation d'eau distillée.

Au moment où les essais ont été réalisés, les chenilles L₄ parasitées contenaient, dans leur cavité générale, des larves au dernier stade d'*Anilastus* ou des larves plus jeunes d'*Apanteles*. Les chenilles L₅ ne pouvaient contenir que des larves d'*Apanteles*.

Les chenilles aussitôt placées sur les feuilles de choux traitées, cessaient toute alimentation.

Les contrôles après traitement ont montré que :

— Dans les lots de larves L₄, traités aux diverses concentrations en spores, même les plus fortes, les *Anilastus* ont formé leur cocon de façon normale, approximativement à la même date que dans les lots témoins. Les taux de parasitisme des différents lots, évalués d'après le nombre de cocons, étaient faibles dans tous les cas et non significativement différents.

— Dans les lots de larves L₅, les sorties de larves d'*Apanteles* (qui ont formé normalement leurs cocons) se sont produites à partir du troisième jour qui a suivi le traitement, à des dates paraissant plus

précoces que dans les lots témoins. Les nombres de cocons formés dans les divers lots n'étaient pas significativement différents. Le taux de parasitisme apparent dans tous les lots était faible.

Afin de préciser les résultats obtenus, nous avons repris nos expériences de 1954, en utilisant des lots de chenilles préalablement parasitées au Laboratoire par *Apanteles*.

Nous sommes partis de lots de 50 chenilles L_2 soumises pendant 6 heures à l'action de nombreux adultes d'*Apanteles*, dont l'accouplement avait été contrôlé, en cage de Rhodoïd-mousseline. Les lots ainsi constitués ont été élevés dans un Insectarium où la température moyenne était de 15°C - 17°C et l'hygrométrie relative de 60 %.

Des dissections régulières ont permis de suivre l'évolution des larves d'*Apanteles* à l'intérieur de leur hôte.

Comme l'avait déjà indiqué HAMILTON (1935-1936), le troisième et dernier stade larvaire de l'*Apanteles* n'est atteint que lorsque l'hôte est parvenu au 5^e stade larvaire.

Nos observations nous ont montré que, dans les conditions d'élevage de nos essais, les larves d'*Apanteles* n'arrivaient au 3^e stade, dans leur ensemble, qu'après 9 jours de vie de l'hôte au stade L_5 .

Des lots homogènes ont donc été constitués, avec des chenilles ayant subi le même jour leur mue du 4^e au 5^e stade, et soumis au traitement bactérien à des dates échelonnées. La suspension de spores (780 millions par centimètre cube) a donné une mortalité de 100 % dans le témoin non parasité.

Voici brièvement les résultats obtenus.

— Des chenilles traitées après 9 jours de vie au stade L_5 ont donné naissance à des larves viables d'*Apanteles*.

Aucune larve d'*Apanteles* n'est sortie de chenilles traitées avant le 9^e jour de vie en L_5 .

— Dans les lots traités aux périodes convenables (c'est-à-dire lorsque les larves endophages avaient atteint leur 3^e stade), les sorties d'*Apanteles* se sont produites plus rapidement que dans les lots témoins (13,6 jours contre 19,09 en moyenne, la différence étant significative après analyse statistique) (1).

Nous avons réalisé de nouveaux essais en isolant les chenilles dans chaque lot de façon à préciser le nombre de larves d'*Apanteles* issues de chacune et en opérant à une température supérieure (18°C), ce qui a réduit sensiblement la durée d'évolution de l'hôte et du parasite.

(1) Nous remercions vivement notre collègue ARNOUX qui a bien voulu analyser nos résultats.

La suspension de spores utilisée (200 millions par centimètre cube,) a donné une mortalité de 86 % dans les lots de *Pierides* non parasitées.

Ils appellent les remarques suivantes :

— Le traitement ne diminue pas sensiblement le nombre d'*Apanteles* sortis de chaque chenille dans le cas où ils peuvent terminer leur évolution.

— La différence observée dans les durées d'évolution après le jour du traitement est due à deux causes cumulatives :

1^o Seules peuvent survivre les larves d'*Apanteles* arrivées au 3^e stade au jour du traitement (dans le cas de cette série d'essais, après 6 jours au moins de vie dans la chenille au 5^e stade). Toutes les larves jeunes, dont la sortie aurait été plus tardive, sont éliminées par le traitement.

2^o Les *Apanteles* des lots traités accélèrent leur évolution, comme le montre la comparaison des durées d'évolution dans les chenilles en L₅.

	Nombre d' <i>Apanteles</i> sorties par chenille	Durée d'évolution des <i>Apanteles</i> dans les chenilles L ₅	Durée d'évolution des <i>Apanteles</i> après le jour du traitement
ESSAI I.			
« Anduze »	31,88 ± 3,38	9,33 ± 0,36	3,44 ± 0,41
Non traité.....	39,47 ± 1,03	10,29 ± 0,1	5,05 ± 0,40
Signification des différences ...	+	+	++
ESSAI II.			
« Anduze ».....	37,14 ± 3,03	9,22 ± 0,20	2,57 ± 0,48
Non traité.....	39,09 ± 1,95	9,90 ± 0,10	4,27 ± 0,53
Signification des différences	0	++	+

0 Non significatif + Significatif ++ Hautement significatif

De plus, la considération des larves mortes dans les cocons n'a pas montré de différence significative entre lots.

Le raccourcissement de durée de la vie endoparasitaire est une réponse à l'intoxication, l'affaiblissement et la mort de l'hôte. Ce phénomène s'observe également lorsque les chenilles sont soumises à l'action d'un insecticide. Mais, dans ce cas, les traitements aux doses nécessaires pour détruire les *L*₅ de *Pieride* laissent sur le feuillage des résidus suffisants pour tuer les larves d'*Apanteles* à leur sortie de l'hôte (les essais que nous avons réalisés dans ce domaine ont donné des résultats nets).

Les suspensions de spores de *B. thuringiensis*, par contre, n'ont montré dans nos essais aucune action nocive, même appliquées directement sur les larves d'*A. glomeratus*, nous n'avons pas observé de différence significative dans l'évolution de larves traitées avec « Anduze » par rapport à des larves arrosées d'eau stérile; dans les deux cas, le tissage des cocons a été nettement gêné.

Ainsi les larves d'*Apanteles*, lorsqu'elles ont atteint leur troisième stade larvaire au moment de l'application de la suspension bactérienne, réagissent à l'intoxication de leur hôte en accélérant leur développement et sont capables de survivre. Dans ce cas, il ne semble pas y avoir possibilité, pour le parasite, de contracter la maladie de l'hôte. Dans le même ordre d'idée, les travaux de WHITE (1943) ont montré que *Bacillus popilliae* DUTKY n'a pas de nocuité directe pour les larves de *Tiphia popilliae* ROH. et *T. vernalis* ROH. parasites du Hanneton japonais *Popillia japonica* NEWM. Les spores de la bactérie sont retrouvés dans le méconium des larves de *Tiphia* ayant donné des adultes normaux. Sous réserve d'une survie assez longue de l'hôte, les deux agents de contrôle biologique sont compatibles dans une même zone.

Par contre TANADA (1955) a montré que les larves d'*A. glomeratus* pouvaient être infectées par *Perezia mesnili* PAILLOT, lorsqu'elles vivaient dans les chenilles de *Pieris rapae* L. atteintes de cette Microsporidie; ces larves sont cependant capables de se développer et de donner des adultes qui peuvent être infectés ou non. Les adultes d'*Apanteles* infectés sont capables de pondre des œufs viables.

De même BLUNCK (1952) a montré que *Nosema polyvora* BLUNCK n'attaque pas seulement *P. rapae* et *P. brassicae* mais aussi *A. glomeratus* et plusieurs hyperparasites.

L'étude du problème de la coexistence des deux groupes de facteurs régulateurs : Entomophages et Agents pathogènes, comporte également l'examen des possibilités de transmission des maladies par les divers insectes parasites ou prédateurs. THOMPSON et STEINHAUS (1950) ont montré expérimentalement qu'*Apanteles medicaginis* MUES pouvait transmettre mécaniquement, par l'intermédiaire de l'ovipositeur, des doses infectantes de virus de *Colias philodice eurytheme* BOISDUVAL.

Pour les maladies bactériennes, METALNIKOV et CHORINE (1926) ont également mis en évidence la possibilité de transmission d'une bactérie de *Galleria mellonella* par le chalcidien *Dibrachys cavus* WALK (*bouchenaeus* RATZ). Dans le cas des Microsporidies, TANADA suppose qu'*A. glomeratus* peut transmettre *P. mesnili* à la fois par l'intermédiaire de sa descendance infectée (voir plus haut) et mécaniquement par l'ovipositeur, ainsi que BLUNCK l'a indiqué pour *N. polyvora*.

De nombreux autres auteurs ont signalé des possibilités de transmission de diverses maladies par les entomophages sans pouvoir toujours en donner une démonstration expérimentale.

Il serait également intéressant de déterminer les possibilités de transport passif de germes dans les insectes ayant vécu dans un milieu infecté, suivant le processus mis en évidence par GERBERICH pour la transmission de *Salmonella pullorum* par *Musca domestica* (1952).

Enfin, il ne faut pas négliger la possibilité d'effets secondaires sur le comportement même des entomophages en présence de grandes épizooties. NIKLAS (1939) étudiant la parasitisme de *Lymantria monacha* L. par *Phorocera agilis* R.D. (*Parasetigena segregata* ROND.) signale des migrations de Tachinaires dues au fait qu'elles ne pondent pas sur les chenilles du cinquième stade malades de polyédrose. Il est intéressant à ce propos de souligner que GOSSWALD (1934) a observé que *Sarcophaga shützei* KRAM attaquait seulement les chenilles de *L. monacha* et *L. dispar* atteintes de virose. La différence de comportement des deux espèces accuse les différences biologiques séparant les familles auxquelles elles appartiennent.

Ces quelques exemples illustrent la complexité des problèmes soulevés par l'utilisation des agents pathogènes en considérant seulement leur incidence sur la population d'entomophages.

Nos connaissances sont encore trop peu étendues aussi bien en Ecologie qu'en Pathologie ou sur la biologie des Entomophages pour nous permettre d'en prévoir les multiples conséquences possibles, mais les résultats de nos premières investigations sont encourageants en ce qui concerne la coexistence des différents types d'agents régulateurs naturels à condition de déterminer les périodes d'application des « suspensions pathogènes » en fonction des exigences des Entomophages que l'on cherche à préserver.

(I.N.R.A., Laboratoire de lutte biologique de La Minière).

SUMMARY

Without discussing the problem of the particular role of Epizootics in natural populations, the author examines the different types of relations existing between entomophagous insects and diseases of their hosts.

The consequence for parasites and predators of a possible use of pathogenes as a method of Biological Control of pests is examined with more detail in the case of *P. brassicae* L. submitted to sprays with a suspension of spores of *B. thuringiensis* BERLINER.

It is shown that two hymenopterous parasites (*Apanteles glomeratus* L. *Anilastus ebeninus* GRAV.) can survive the death of their host, under certain circumstances.

The survival of *A. glomeratus* is conditioned by its being in the last larval instar on the day of treatment.

The consequence of the disease of the host caterpillar is a shortening of the endoparasitic life of the Braconid.

A similar effect can be observed when *P. brassicae* caterpillars are treated with a contact insecticide, but in this case, *Apanteles* larvae are killed by residues on their emergence from the host.

There is no direct effect of spore suspensions on the larvae of the parasite.

It seems thus possible to adopt bacterial control measures preserving a part of the entomophagous populations.

BIBLIOGRAPHIE

- ANDREWARTHA (H. G.) et BIRCH (L. C.). — The distribution and abundance of Animals *University of Chicago Press*, 782 pp., 1954.
- BERLINER (E.). — Ueber die Schlafsucht der Mehlmottenraupe (*Ephestia kuehniella* ZELL.) und ihren Erreger *Bacillus thuringiensis* n. sp. — *Zeitschr. f. Angew. Ent.*, **2** : 29-56, 1915.
- BILIOTTI (E.). — Survie des larves endophages de Tachinaires à une mort prématurée de leur hôte par maladie. — *C.R. Ac. Sci.*, **240** : 1021-1023, 1955.
- BLUNCK (H.). — Ueber die bei *Pieris brassicae* L., ihren Parasiten und Hyperparasiten schmarotzenden Mikrosporidien. — *Trans. 9th Int. Congress Ent.*, **1** : 423-438, 1952.
- BLUNCK (H.). — Mikrosporidien bei *Pieris brassicae* L., ihren Parasiten und Hyperparasiten. — *Zeitschr. f. Angew. Ent.*, **36** : 316-333, 1954.
- BURGERJON. — Pulvérisation et poudrage au laboratoire des préparations pathogènes insecticides. — *Ann. Epiph.* (sous presse), 1956.
- GERBERICH (J. B.). — The Housefly (*Musca domestica* LINN.), as a vector of *Salmonella pullorum* (RETTEGER) BERGY, the agent of White Diarrhea of chickens. — *Ohio J. Sci.*, **52** : 287-290, 1952.
- GOSWALD (K.). — Physiologische Untersuchungen über die Einwirkung ökologischer Faktoren, besonders Temperatur und Luftfeuchtigkeit, auf die Entwicklung von *Diprion* (*Lophyrus*) *pini* L. zur Feststellung der Ursachen des Massenwechsels. — *Zeitschr. f. Angew. Ent.*, **22** : 331-384, 1954.
- HAMILTON (A. G.). — Miscellaneous observations on the biology of *Apanteles glomeratus* L. (*Braconidae*). — *Ent. Monthly Mag.*, **71** : 270; **72** : 24-27, 1935.
- LEMOIGNE et AL. — Essais d'utilisation de *B. thuringiensis* BERLINER contre *Pieris brassicae* L. — *Entomophaga* **1**, 19-34, 1956.
- METALNIKOV et CHORINE. — Du rôle joué par les Hyménoptères dans l'infection de *Galleria melonella*. — *CR. Acad. Sc.* **182** : 729-30, 1926.
- NICHOLSON (A. J.) & BAILEY (V. A.). — The balance of animal populations. — Pt I, *Zool. Soc. London Proc.*, : 551-598, 1935.

- NIKLAS (O. F.). — Zum Massenwechsel der Tachine *Parasetigena segregata* ROND. (*Phorocerca agilis* R. D.) in der Rominter Heide (Die Parasitierung der Nonne durch Insekten, Teil II.). — *Zeitschr. f. Angew. Ent.*, **26** : 63-103, 1939.
- SOLOMON (M. E.). — The natural control of animal populations. — *Jour. Anim. Ecol.*, **18** : 1-35, 1949.
- STEINHAUS (E. A.). — The effects of disease on insect populations. — *Hilgardia*, **23** : 197-261, 1954.
- TANADA (Y.). — Field observations on a Microsporidian Parasite of *Pieris rapae* L. and *Apanteles glomeratus* L. — *Proc. Haw. Ent. Soc.*, **15** : 609-166, 1955.
- TAYLOR (T. H.). — The biological control of an insect in Fiji. — *Imperial Institute of Entomology*, London, 239 pp., 1937.
- THOMPSON (C. G.) & STEINHAUS (E. A.). — Further tests using a polyhedrosis virus to control the Alfalfa Caterpillar. — *Hilgardia*, **19** : 411-445, 1950.
- ULLYETT (G. C.) & SCHONKEN (D. B.). — A fungus disease of *Plutella maculipennis* CURT. in South Africa, with notes on the use of entomogenous fungi in insect control. — *Union South Africa Sci., Dept Agr. et Forest, Bull.*, **218** : 24 pp., 1940.
- VOLTERRA (V.). — Leçons sur la théorie mathématique de la lutte pour la vie. — *Cahiers Sci.*, n° 7, Gauthier-Villars, Paris, 1931.
- WHITE (R. T.). — Effect of Milky disease on *Tiphia* parasites of Japanese Beetle larvae. — *Jour. N.Y. Ent. Soc.* **51** : 213-218, 1943.

ENCYRTIDES PARASITES DE SYRPHIDES

PAR

CH. FERRIÈRE

Parmi les prédateurs de pucerons, les larves de Syrphides jouent un rôle important et peuvent être fréquemment observées près des colonies de ces Homoptères. Les larves et pupes de ces prédateurs ont elles-mêmes des ennemis parmi les Ichneumonides, surtout les *Diplazonini*, et parmi les Chalcidiens, principalement des Pteromalides du genre *Pachyneuron* et des Encyrtides des genres *Syrphophagus* et *Bothriothorax*. Ces derniers sont beaucoup moins connus, surtout en Europe, et c'est sur eux que nous voudrions attirer l'attention des écologistes.

Parmi les *Syrphophagus* ASHMEAD, dont une dizaine d'espèces ont été décrites en Europe, une seule est réellement connue comme parasite de Syrphes, *Syrphophagus aeruginosus* DALM., mentionnée dans la littérature le plus souvent sous le nom de *Encyrtus* ou *Microterys aeruginosus*. MAYR (1875) le signale déjà comme parasite de pupes de *Syrphus* spp., MERCET (1921) l'a obtenu de *Xanthandrus comtus* en Espagne, VOUKASSOVITCH (1925) indique, comme hôtes, plusieurs espèces de *Syrphus*, *Paragus* et *Melanostoma*, et nous en avons des exemplaires du Maroc, obtenus par MIMEUR à Rabat de *Sphaerophoria flavicauda*. Comme cette espèce a aussi été capturée en Italie, en Hongrie, en Égypte et aux îles Canaries, elle est largement répandue dans la zone paléarctique.

Les espèces du genre *Bothriothorax* RATZ., ont été beaucoup plus rarement obtenues par élevages en Europe et aucun hôte précis n'a, à notre connaissance, été signalé jusqu'ici. RATZEBURG (1844) dit d'abord avoir obtenu son *Bothriothorax altensteini* d'un *Syrphus*, mais il note plus tard que cette espèce aurait été obtenue de *Anthomyia ceparum*; il y a donc doute sur l'identité de cette espèce, dont le type est détruit. MAYR (1875) signale trois espèces, mais ne connaît aucun hôte. THOMSON (1875) décrit à la même époque 5 espèces, 2 de Dalman et 3 nouvelles de Suède, mais il indique seulement qu'un de ses *B. conformis* est éclos d'une puce de *Syrphus*, sans indication d'espèce. MERCET (1921) décrit un *B. clavicornis* DALM. capturé en Espagne,

un *B. distinctus* Merc. qui n'est pas un *Bothriothorax* mais un synonyme de *Agromyzaphagus detrimentosus* GAHAN, parasite de pupes d'Agromyzides, puis en 1923 un *B. paradoxus* DALM. mâle, qu'il distingue du *Sceptrophorus sceptriger* FORST., espèce tout à fait différente.

Nous possédons plusieurs espèces dont les hôtes sont connus et avons pu les comparer avec les exemplaires des collections MAYR, THOMSON et MERCET, grâce à l'amabilité du docteur BEIER de Vienne, du professeur LINDROTH de Lund et du professeur CEBALLOS de Madrid. La comparaison de ces espèces présente de grandes difficultés, les différences spécifiques étant peu marquées chez les femelles et ces collections étant formées uniquement d'exemplaires capturés. Dans la collection THOMSON en particulier, il semble que les individus placés sous un même nom n'appartiennent pas tous à la même espèce et il n'est pas certain que les mâles appartiennent réellement aux mêmes espèces que les femelles avec lesquelles ils ont été placés. D'autre part le *B. clavicornis* de THOMSON n'est pas le même que le *B. clavicornis* de MAYR.

Nous n'avons pas l'intention ici de faire une monographie du genre *Bothriothorax*, pour laquelle il faudrait plus de matériel, surtout obtenu par élevages; nous nous bornerons à décrire les espèces dont nous connaissons les hôtes, en les comparant aux espèces de THOMSON et de MAYR.

1. *Bothriothorax clavicornis* (DALMAN) THOMSON (fig. 1). Syn. *B. paradoxus* (DALMAN).

♀ Vert foncé avec des reflets un peu bronzés sur le scutellum. Scape et pédicelle orangé clair, funicule brunâtre, massue noire. Pattes avec les hanches concolores au corps, les fémurs et tibiais jaune-orangé, les tarses plus clairs.

Tête très transverse avec le bord de l'occiput aigu; vue de face la tête est triangulaire, les joues droites convergeant vers la bouche, presque aussi longues que le diamètre longitudinal des yeux. Ocelles aussi grands que les fossettes du front, qui sont peu profondes avec les intervalles lisses. Antennes insérées près du clypeus, un peu moins éloignées l'une de l'autre à la base que du bord des yeux; scape long et étroit, un peu élargi vers l'extrémité; pédicelle environ deux fois plus long que large; 1^{er} article du funicule subcarré, les suivants progressivement plus larges et transverses, les deux derniers un peu plus grands, le 6^e une fois et demi à deux fois plus large que long; massue presque aussi longue que le funicule, grosse et fortement tronquée, le bord inférieur moins de la moitié du bord supérieur, la troncature garnie de petits cils serrés. Fossettes du mésonotum peu profondes et irrégulières, un peu allongées en arrière, celles du scutellum presque effacées sur un fond finement rugueux, l'extrémité du scutellum

finement ponctuée. Propleures et prépectus entièrement chagrinés, mésopleures lisses. Propodeum court, avec deux fossettes concaves de chaque côté de l'aire médiane près du bord postérieur, les bourrelets latéraux rugueux avec une crête longitudinale formant en arrière un denticule plus ou moins arrondi. Ailes grandes et larges, la nervure marginale ponctiforme située au $\frac{3}{7}$ de la longueur de l'aile; nervure stigmale étroite et relativement longue, étroitement enfumée sur ses bords. Cils marginaux très courts, cils discaux courts et serrés, avec 2 à 3 petits cils plus épais près de la bande oblique sans cils, devant laquelle se dressent quelques plus longs cils. Pattes relativement grandes, l'éperon des tibias médians un peu plus court que le métatarse, celui-ci un peu plus court que les trois articles suivants réunis. Abdomen courtement ovale, plus court que le thorax, le premier segment atteignant le tiers de la longueur totale.

♂ Vert-bleuâtre très foncé, presque noir par places, plus bronzé sur le scutellum, d'un vert-bleuâtre ou cuivré plus clair sur la face et la base de l'abdomen. Antennes jaune-testacées, un peu assombries vers le bout de la massue. Pattes toutes jaunes, sauf les hanches; tibias postérieurs parfois un peu brunâtres. Tête et thorax semblable à la femelle, face plus lisse, les fossettes du front plus petites et peu profondes, les fossettes du mesonotum et de la base du scutellum peu marquées. Antennes avec le scape étroit, peu élargi vers l'extrémité; pédicelle deux fois plus long que large; 1^{er} article du funicule un peu plus étroit et plus court que le pédicelle, plus long que large, les articles suivants progressivement plus courts et plus larges, les deux derniers très transverses; massue très longue, à bords presque parallèles, deux fois plus longue que le funicule, tronquée à l'extrémité.

Longueur ♀♂ 2,3 - 2,6 mm.

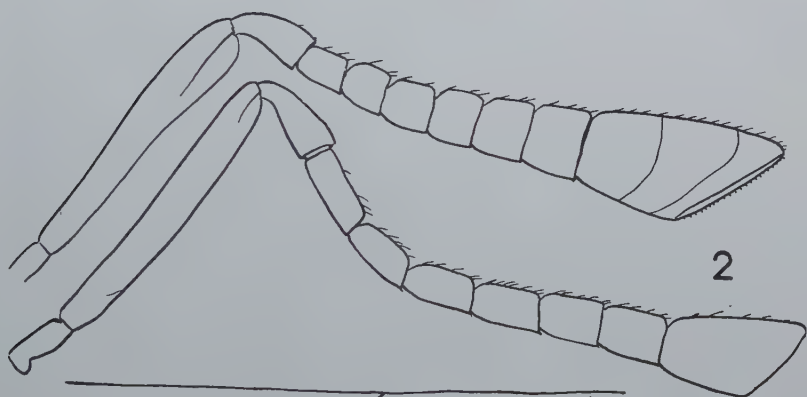
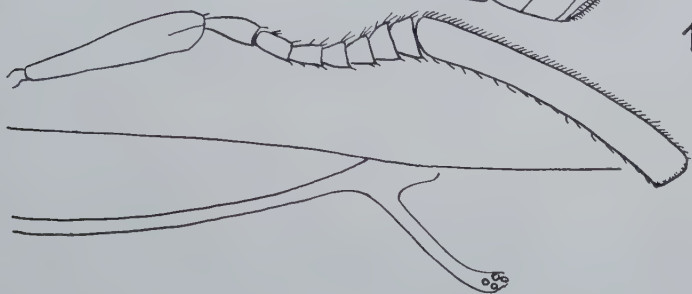
Redécrit d'après 3 ♀ et 1 ♂ éclos ensemble d'une puppe de *Xanthogramma citrofasciatum* à Gottingen, Allemagne (R. HINZ). Nous avons examiné en outre 1 ♂ de Thuringe, Rusehka det. (coll. MAYR), 1 ♂ de Suède (coll. THOMSON), 1 ♀ de Thuringe, capturée comme le mâle précédent par Schmiedeknecht et 1 ♂ de Vigo, Espagne (coll. MERCET) et 1 ♂ de Nyon, Suisse (coll. CHEVRIER, Muséum de Genève). Les autres femelles sous le nom de *B. clavicornis* dans les collections

Légende de la planche.

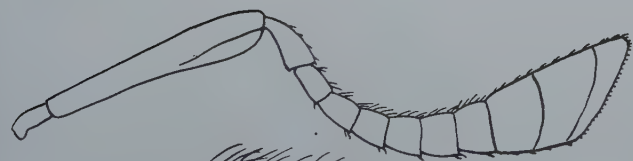
- FIG. 1. — *Bothriothorax clavicornis* DALM. Antennes de la femelle et du mâle, et nervulation.
 FIG. 2. — *Bothriothorax conformis* THOMS. Antennes de la femelle et du mâle, et nervulation.
 FIG. 3. — *Bothriothorax serratellus* DALM. Antennes de la femelle et du mâle, et nervulation.



1



2



3



examinées ne correspondent pas bien à cette espèce, mais une étude sur la variabilité possible est encore à faire. Les mâles sont très caractéristiques et dans l'élevage de *Xanthogramma*, mâle et femelle sont morphologiquement semblables dans la structure du thorax et principalement du propodeum.

2. *Bothriothorax conformis* THOMSON (fig.2). Syn. *B. clavicornis* MAYR.

♀ Vert brillant avec des reflets dorés sur le thorax, surtout sur le scutellum; front plus bleuâtre, abdomen plus cuivré. Antennes brunâtres, de teinte presque uniforme, la base du scape plus clair. Pattes jaunes, hanches verdâtres, pattes postérieures avec la base des fémurs et les tibias brunâtres, tarses clairs.

Tête très transverse, de face plus large que haute, les joues nettement plus courtes que le diamètre longitudinal des yeux. Les fossettes du front nettes, ombiliquées, assez profondes et serrées, les intervalles lisses. Antennes insérées un peu au-dessous du niveau inférieur des yeux; scape étroit, peu élargi à l'extrémité, pédicelle presque deux fois plus long que large, 1^{er} article du funicule environ une fois et demi plus long que large, le 2^e subcarré, le 6^e un peu plus large que long et deux fois plus large que le 1^{er}; massue un peu plus longue que les 4 articles précédents réunis, nettement tronquée, le bord inférieur à peine plus long que la moitié du bord supérieur. Fossettes du mésonotum irrégulièrement arrondies, moins profondes et moins nettes que sur le front; celles du scutellum peu nombreuses vers la base, la moitié postérieure du scutellum chagriné. Propleures et prépectus finement striolés, mésopleures lisses. Propodeum lisse avec deux carènes médianes parallèles ou divergeant en arrière, un peu concave sur les côtés en arrière, les bourrelets latéraux peu élevés, légèrement rugueux, sans denticule en arrière. Ailes grandes avec la nervure marginale située au 2/5 de la longueur; cils marginaux très courts, cils discaux serrés, avec, près de la ligne oblique sans cils, 5 petits cils plus épais, et quelques cils plus longs vers la base de l'aile. Abdomen ovale, un peu plus long que large et plus court que le thorax. Tarière légèrement proéminente.

♂ Vert-bleuâtre, parfois un peu cuivré ou bronzé sur le scutellum et l'abdomen. Antennes jaunes, la massue brunâtre. Pattes jaunes, les tibias postérieurs noirâtres, sauf à la base. Antennes aussi éloignées entre elles à la base qu'au bord des yeux; scape long et étroit, pédicelle un peu plus de deux fois plus long que large, le 1^{er} article du funicule peu plus long que le pédicelle, les articles suivants allongés, mais de plus en plus courts et larges, le 6^e peu plus long que large et moins de deux fois plus large que le 1^{er}, massue tronquée obliquement, un peu plus longue que les deux articles précédents réunis, toute

l'antenne couverte de courts cils. Fossettes du front relativement petites et serrées, celles du mésonotum plus ou moins effacées en avant, peu profondes en arrière, celles du scutellum peu visibles sur la base, l'extrémité du scutellum lisse ou très finement ponctuée. Propodeum lisse au milieu, finement ruguleux sur les côtés et sur les bourrelets latéraux. Abdomen beaucoup plus court que le thorax, presque arrondi.

Longueur ♀♂ 1,6 - 2 mm.

Redécrit d'après 1 ♀ et 1 ♂ pris ensemble sur un poirier à «Sarvaz, Valais, Suisse en mai 1952 et 1 ♂ obtenu de *Syrphus vitripennis* à Wilchingen, Zurich, Suisse le 30 mars 1954. Nous avons aussi examiné 2 ♀ et 3 ♂ de la collection THOMSON de Suède, dont un couple choisi comme lectotypes par A. JANSSON et 4 ♀ et 1 ♂ de la collection MAYR, nommés *B. clavicornis* DALM par FOERSTER et décrits sous ce nom par MAYR.

3. *Bothrio thorax serratellus* DALMAN (fig. 3).

♀ Vert avec des reflets bleuâtres, plus dorés sur le scutellum; abdomen cuivré. Antennes avec le scape et le pédicelle jaunes, ce dernier noir en dessus; funicule brun, massue noire. Pattes jaunes, hanches foncées, fémurs brunâtres à la base, tibias postérieurs noirâtres, sauf plus ou moins à l'intérieur, tarses clairs. Tête très transverse, vue de face plus large que haute, les joues plus courtes que le diamètre longitudinal des yeux. Fossettes du front nettes, arrondies, les intervalles très finement ridés. Antennes insérées presque au niveau inférieur des yeux; scape étroit, peu élargi à l'extrémité, pédicelle un peu plus de deux fois plus long que large, 1^{er} article du funicule plus court que le pédicelle, environ une fois et demie plus long que large, les articles suivants progressivement plus larges mais peu plus courts, le 3^e subcarré, les suivants peu transverses, le 6^e environ une fois et demi plus large que long; massue un peu plus longue que les 4 articles prédédents réunis, fortement tronquée, le bord inférieur moitié moins long que le bord supérieur. Fossettes du mésonotum peu profondes, surtout en arrière, les intervalles finement chagrinés; scutellum avec des fossettes peu distinctes, le tiers apical presque lisse. Propodeum lisse, avec une carène médiane, pas enfoncé en arrière, les bourrelets latéraux peu élevés, faiblement chagrinés avec quelques cils blancs. Propleures et prépectus finement chagrinés, les prépectus enfoncés au milieu, mésopleures lisses. Nervure marginale située au 2/5 de la longueur de l'aile; nervure stigmale relativement plus courte que chez *B. clavicornis*. Cils discaux courts et serrés avec à la base 3 petits cils plus épais et devant la ligne oblique quelques cils plus longs, peu nombreux. Éperon des tibias postérieurs plus courts que le métatarse. Abdomen arrondi, déprimé, beaucoup plus court que le thorax, le 1^{er} segment atteignant presque le tiers de la longueur totale.

♂ Vert-bleuâtre, le scutellum légèrement cuivré, les mésopleures et l'abdomen presque noirs. Antennes jaune-brunâtre, un peu plus claires à la base. Pattes jaunes, hanches foncées, fémurs en partie, base des tibias médians et les tibias postérieurs brun foncé, tarses clairs. Antennes insérées au-dessous du niveau inférieur des yeux, longues, scape étroit et allongé, pédicelle à peine plus long que large, tous les articles du funicule allongés, plus ou moins rétrécis au milieu et couverts de longs cils, la massue aussi longue que le 6^e article du funicule avec la moitié du 5^e. Fossettes du front nettes, les intervalles finement striolés, presque lisses; fossettes du mésonotum régulières, peu profondes, sur un fond finement ruguleux; scutellum avec quelques petites fossettes vers la base, plus ou moins chagriné, presque lisse à l'extrémité; propodeum presque lisse, avec une carène médiane. Abdomen plus étroit et plus court que le thorax.

Longueur ♀♂ 2 mm.

Redécrit d'après 2 ♀ et 1 ♂ éclos ensemble le 8 juin 1954 d'une puppe de *Syrphus albostrigatus* récoltée en octobre 1953 à Ebnet-Kappel Zurich, Suisse. Dans la coll. THOMSON reçue de Lund se trouvent 2 ♀ et 1 ♂; une femelle et le mâle correspondent à la description ci-dessus, tandis que l'autre femelle appartient certainement à une autre espèce. Aucun exemplaire ne se trouve ni dans la collection MAYR ni dans la collection MERCET.

4. *Bothriothorax ghesquieri* sp. nov. (fig. 4).

♀ Vert bronzé plus ou moins foncé, front plus brillant, vert-bleuâtre, cuivré vers le milieu. Extrémité du scutellum bleu-vert; propodeum noir; abdomen brun-noir. Antennes brun-rougeâtre, scape plus clair, surtout à la base. Pattes jaune-testacé, hanches foncées, tibias postérieurs brunâtres, jaunâtres à la base.

Tête très transverse, vues de face les joues sont droites, convergeant en bas, plus courtes que le diamètre longitudinal des yeux. Fossettes nettes, ombiliquées, les intervalles lisses. Antennes insérées vers le bas de la face, au-dessous du niveau inférieur des yeux; scape étroit, peu élargi vers l'extrémité, pédicelle presque deux fois plus long que large; 1^{er} article du funicule court, subcarré, les suivants de plus en plus larges, mais tous environ de même longueur, le 2^e à peine plus large que long, le 6^e un peu moins de deux fois plus large que long et environ deux fois plus large que le premier; massue aussi longue que les 4 articles précédents réunis, peu élargie et tronquée seulement vers l'extrémité, le bord inférieur aussi long que les 3/4 du bord supérieur. Fossettes du mésonotum peu profondes et arrondies, les intervalles finement ruguleux; scutellum avec quelques fossettes peu nettes à la base, le reste chagriné. Propleures chagrinés, prépectus finement striolés, mésopleures lisses; propodeum avec une carène médiane,

les côtés ruguleux; pas enfoncés, les bourrelets latéraux ruguleux et ciliés. Ailes larges, nervure marginale située un peu avant le milieu du bord antérieur ou au $4/9$ de la longueur de l'aile; cils marginaux très courts, cils discaux courts et serrés avec 4 petits cils plus épais près de la bande oblique sans cils; base de l'aile avec quelques cils plus longs. Éperons des tibias médians presque aussi longs que le méta-

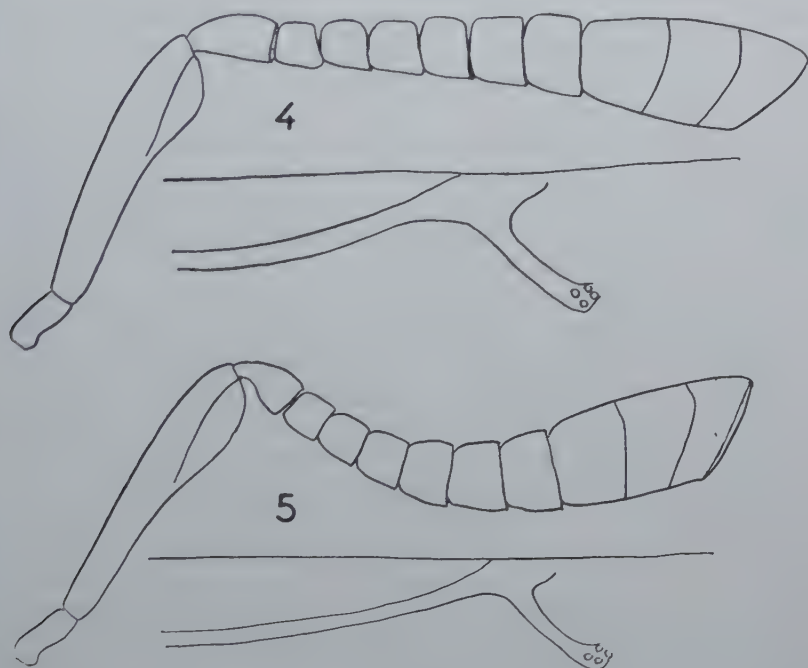


FIG. 4. — *Bothriothorax ghesquieri* sp. nov. Antenne de la femelle, nervulation des ailes.

FIG. 5. — *Bothriothorax wichmani* sp. nov. Antenne de la femelle, nervulation des ailes.

tarse. Abdomen oval, peu plus court que le thorax; tarière à peine proéminente.

Longueur 2 mm.

France, Sceaux, 2 ♀, juillet 1949, obtenues d'une puppe de Syrphide dans une galle d'*Eriosoma lanuginosa* sur *Ulmus campestris* (J. GHESQUIÈRE). Type au Muséum de Genève.

Une femelle de la collection MERCET, de Santona, Espagne, déterminée « *B. conformis?* » par MERCET, semble appartenir à cette même espèce.

5. *Bothriothorax wichmani* sp. nov. (fig. 5).

♀ Vert brillant, légèrement doré et cuivré; propodeum presque noir, abdomen vert foncé. Antennes avec le scape jaune orangé, le pédicelle brun en dessus, le flagelle brun-noir. Pattes avec les hanches foncées, les fémurs brun foncé sauf à l'extrémité, les tibias et les tarses jaune orangé, les tibias postérieurs brunâtres.

Tête transverse, bord de l'occiput aigu, vue de face plus large que haute avec les joues droites, convergeant vers le bas et plus courtes que les yeux. Fossettes du front nettes, arrondies, serrées, les intervalles lisses. Antennes insérées vers le bas de la face, nettement au dessous du niveau inférieur des yeux; scape étroit, peu élargi à l'extrémité, pédicelle environ une fois et demie plus long que large, funicule court, tous les articles plus ou moins transverses, le 1^{er} peu plus large que long, le 6^e une fois et demie plus large que long, tous environ de même longueur, massue grande, presque aussi longue que les 5 articles précédents réunis, peu tronquée, le bord inférieur aussi long environ que les $\frac{2}{3}$ du bord supérieur. Fossettes du mésonotum peu profondes, les intervalles chagrinés; scutellum avec seulement quelques fossettes peu nettes à la base, finement chagriné, lisse au milieu en arrière. Propleures et prépectus finement striolés ou chagrinés, mésopleures lisses. Propodeum légèrement rugueux au milieu, finement ponctué sur les côtés, les bourrelets latéraux finement ponctués, presque lisses, surmontés d'une crête légèrement surélevée au milieu. Ailes grandes, nervure marginale située au $\frac{2}{5}$ de la longueur de l'aile; cils marginaux très courts et serrés avec, vers la ligne oblique sans cils, 3 petits cils plus épais; base de l'aile avec quelques cils plus longs. Pattes fortes, éperon des tibias médians un peu plus court que le métatarse. Abdomen subarrondi, beaucoup plus court que le thorax, lisse, le 1^{er} segment atteignant le tiers de la longueur.

Longueur 1,5 mm.

Allemagne, Haimhausen, 1 ♀ 27 juin 1948 (Dr WICHMAN). Trouvée se promenant sur une puppe de *Lonchaea* sp. Type au Muséum de Genève.

Cette trouvaille laisserait supposer que certains *Bothriothorax* pourraient pondre dans d'autres pupes que dans celles des Syrphides, les *Lonchaeides* étant des Acalyptères. Mais si la femelle s'intéressait à cette puppe, il n'est pas certain que la ponte ait eu lieu; d'autres observations devraient être faites.

Autres espèces examinées :

6. *Bothriothorax trichops* THOMSON.

♀ Vert foncé, un peu bleuâtre sur le scutellum; propodeum et abdomen brun-noir. Antennes brun foncé avec le scape et le pédicelle testacés. Pattes jaune-testacé, hanches brunes comme les mésopleures.

Les antennes sont courtes, épaisses, le scape un peu élargi vers l'extrémité, le pédicelle une fois et demie plus long que large, le 1^{er} article du funicule subcarré, les articles suivants de longueur égale mais de plus en plus larges, le 6^e une fois et demie plus large que long et deux fois plus large que le 1^{er}; massue très épaisse, fortement tronquée, aussi longue que les 4 articles précédents réunis, le bord inférieur environ moitié moins long que le bord supérieur, entière, sans division apparente. Yeux grands, nettement ciliés, les cils relativement longs et épars. Fossettes du front nettes, arrondies, aussi grandes que les ocelles, les intervalles lisses, très légèrement striés. Mésonotum avec les fossettes assez nettes sur un fond chagriné; scutellum ruguleux, avec quelques fossettes peu apparentes vers la base et quelques carènes irrégulières longitudinales. Propodeum avec deux carènes médianes parallèles, presque lisse, un peu concave en arrière, les bourrelets latéraux ruguleux avec une dent peu nette en arrière. Ailes comme *clavicornis*. Abdomen oval, aussi large et un peu plus court que le thorax.

Longueur 2 mm.

Cette espèce ressemble à *clavicornis*, mais s'en distingue par les antennes plus épaisses, par la massue entière et par les yeux ciliés. La femelle de la collection THOMSON a été étiquetée lectotype par A. JANSSON.

Le *B. callosus* THOMSON n'a pu être retrouvé à Lund; il ne diffère de *B. conformis*, d'après la description, que par les antennes avec le scape plus élargi vers l'extrémité, les articles du funicule plus courts et plus transverses et par les pattes plus foncées.

7. *Bothriothorax schlechtendali* MAYR.

Cette espèce, très particulière par ses antennes longues, peu élargies, ses articles du funicule plus longs que larges ou les derniers subcarrés et la massue pas plus large que le funicule, environ aussi longue que les 3 articles précédents réunis, le dernier article blanc et tronqué perpendiculairement, par ses tibias postérieurs très aplatis et élargis et par ses ailes sans cils marginaux et presque sans cils discaux, avec une nervure marginale presque nulle éloignée du bord de l'aile, enfin par son scutellum plus bombé, n'est pas un *Bothriothorax*. Les fossettes peu profondes sur le front et le mésonotum la rapprochent de ce genre mais il est probable que cette femelle rentre dans le genre *Eucantabria* MERCET, dont le mâle seul est connu. Nous avons pu comparer l'*Eucantabria azurea* MERCET avec le *B. schlechtendali* MAYR et trouvons beaucoup de ressemblances; les tibias du mâle sont aussi aplatis, mais moins élargis et la forme des antennes est assez semblable. Rien n'est connu sur la biologie de ces espèces.

Si les mâles des trois premières espèces de *Bothriothorax* sont faciles à distinguer par la forme très différente de leurs antennes, les

femelles sont généralement très difficiles à séparer en espèces tranchées. Les descriptions et dessins que nous donnons apportent quelques indications sur les caractères qui pourraient être spécifiques, mâles et femelles ayant été pour les trois principales espèces élevés ensemble. Nous espérons reprendre avec plus de matériel une étude morphologique et systématique plus détaillée sur les espèces de ce genre.

(Muséum d'Histoire naturelle, Genève).

SUMMARY

The *Syrphidae*, predators of Aphids, are parasitized by several *Hymenoptera*, *Ichneumonidae*, *Pteromalidae* and *Encyrtidae*. Among them, the last named are still very little known, and if *Syrphophagus aeruginosus* DALM., widely distributed, has been bred from different species of Syrphid flies, no particular hosts had yet been mentioned for the *Bothriothorax* spp. in Europe. The Author, having received some bred material, and having been able to study the specimens from the collections of MAYR, THOMSON and MERCET, gives redescrptions of the three main species, specially distinct by the form of the male antennae, and of two new species.

BIBLIOGRAPHIE

- MAYR, G. — Die Europäischen Encyrtiden. — *Verh. zool. Bot. Ges. Wien*, 675-778, 1875 (*Encyrtus* p. 702, *Bothriothorax* p. 754).
- MERCET, R.G. — Fauna Iberica. Himenopteros Encirtidos, Madrid, 732 p., 1921 (*Microterys* p. 363, *Bothriothorax* p. 580).
- MERCET, R. G. — Adiciones a la fauna española de Encirtidos (3ª nota). — *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, **23**, 174-179, 1923.
- RATZBURG, J. T. C. — Die Ichneumonen der Forstinsekten, Berlin, 224 p., 1844. (*Bothriothorax* p. 209).
- THOMSON, C. G., — Skandinaviens *Hymenoptera*, IV, Lund, 259 p., 1875. (*Bothriothorax* p. 133).
- VOUKASSOVITCH, P. — Observations biologiques sur quelques insectes prédateurs des pucerons et leurs parasites et hyperparasites. — *Bull. Soc. Ent. France*, 170-172, 1925.

PTEROMALIDAE et EULOPHIDAE NOUVEAUX D'EUROPE

(Hym., Chalcidoidea)

PAR

VITTORIO DELUCCHI

Nous avons réuni dans cette note les descriptions de trois nouveaux genres européens de *Pteromalidae*, de deux espèces nouvelles du genre *Enaysma* DEL. et d'une espèce nouvelle du genre *Epilampsis* DEL. (*Eulophidae*, *Entedontinae*).

1. Genus *Stenoselma* nov.

(*Pteromalidae*)

Antennes de treize articles, 11353 chez la femelle, 11263 chez le mâle, insérées à la hauteur de la ligne oculaire, peu en dessous du milieu de la face. Premier article du funicule plus petit chez le mâle que chacun des suivants, troisième anneau parfois grossi chez la femelle. Scape cylindrique et environ aussi long que le front dans les deux sexes. Tête transverse, arrondie derrière les yeux, les joues et les ocelles, environ aussi large que haute vue de face. Face peu convexe; dépression frontale très faible et étroite; yeux lenticulaires, assez petits et non proéminents; triangle ocellaire court, ocelles petits. Clypeus à bord antérieur faiblement excavé, à surface striée. Face réticulée et pourvue de poils courts et blanchâtres. La forme générale de la tête nous rappelle celle de *Anisopteromalus* RUSCHKA.

Thorax assez convexe. Pronotum presque aussi fortement plié que chez *Dinarmus* THOMSON; région postérieure du pronotum, entre son pli et son bord postérieur, réticulée et assez large; le pli atteint le bord latéral comme chez les *Dinarmus*. Mésonotum antérieur transverse, à sillons parapsidaux incomplets et à réticulation assez forte. Scutellum peu bombé, presque aussi fortement réticulé que le mésonotum antérieur, sans suture transcutellaire nette. Pilosité blanchâtre

plus abondante sur les côtés du pronotum, des parapsides, sur le postscutum antérieur et sur la partie postérieure du scutellum. Métanotum très court. Propodéum très semblable à celui d'*Anisopteromalus* RUSCHKA, finement ponctué, avec une « nucha » très faible et une carène médiane entre celle-ci et le bord antérieur du sclérite. Stigmates allongés, callus fortement bombé, fimbriae denses, fovea apicalis étroite et à peine courbée. Mésoépiméron supérieur lisse et brillant. Tibias postérieurs avec un seul éperon. Ailes hyalines; postmarginale plus longue que la stigmale, celle-ci aussi longue ou peu plus longue que la marginale. Stigma très petit. Aile antérieure complètement pubescente, sauf à sa base, entre la cubitale et le bord postérieur de l'aile, ainsi qu'au milieu de la cellule costale, le long de la nervure submarginale. Cellule costale de l'aile antérieure relativement large et également pubescente sur ses deux faces, celle de l'aile postérieure presque complètement ciliée.

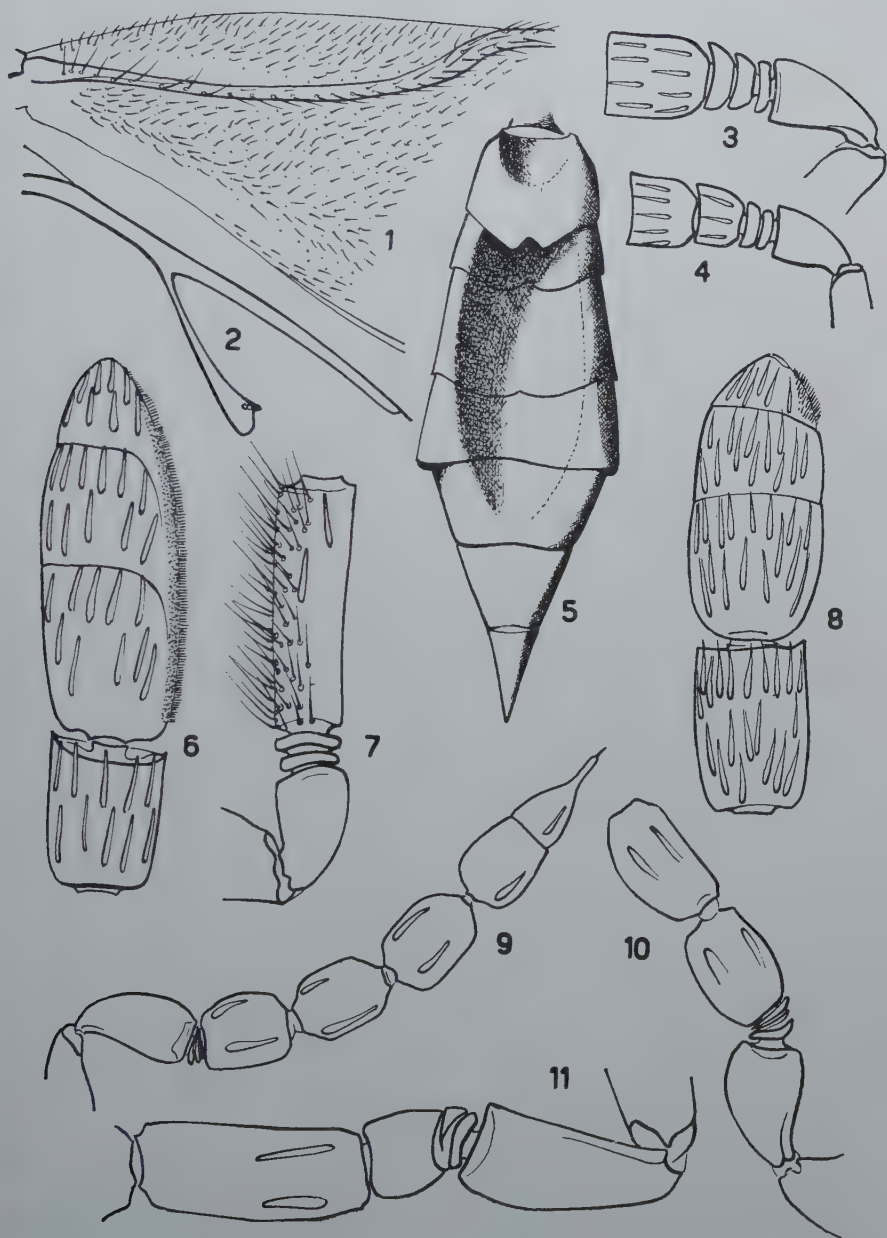
Pétiole caché sous la « nucha » et très petit. Abdomen de la femelle allongé, étroit, pointu en arrière, concave en dessus, caréné en dessous; premier tergite abdominal court, son bord postérieur fortement entaillé au milieu. Abdomen du mâle aplati, court et uniformément coloré.

TYPE DU GENRE : *S. nigrum* n. sp. (fig. 1-5).

Corps de la femelle à coloration uniforme, foncé à reflets bronzés ou vert-foncé, sauf les genoux, la partie distale des tibias et la base des tarses, qui sont brunâtres. Mâle à reflets verdâtres plus forts. Abdomen de la femelle presque une fois et demie aussi long que la tête et le thorax réunis (150:110), trois fois et demie plus long que large et beaucoup plus étroit que le thorax. Abdomen du mâle plus court que le thorax (60:70) et assez petit. Aile antérieure petite, courte, n'atteignant généralement pas l'extrémité de l'abdomen chez la

Légende de la planche.

- FIG. 1-5. — *Stenoselma nigrum* n.sp., base de l'aile antérieure (1), nervure de l'aile (2), pédicelle et base du flagelle chez la femelle (3) et le mâle (4), abdomen de la femelle (5).
- FIG. 6-7. — *Apelioma pteromalinum* THOMSON, dernier article du funicule et clava avec micropilosité chez la femelle (6), pédicelle et base du flagelle chez le mâle (7), pilosité seulement indiquée.
- FIG. 8. — *Aggelma abdominalis* n.sp., dernier article du funicule et clava chez la femelle.
- FIG. 9-10. — *Enaysma parva* n.sp., antenne de la femelle (9) et du mâle (10).
- FIG. 11. — *Epilampsis coxalis* n.sp., pédicelle et base du flagelle chez la femelle.



femelle. Premier article du funicule allongé chez la femelle, le dernier carré; sensilla linearia rangés en deux séries sur chaque article du funicule. Articles du funicule chez le mâle transverses, sensilla linearia rangés en une seule série. Longueur du corps : femelle, 3,2 mm; mâle 2,0 mm.

TYPE (femelle) dans ma collection.

ORIGINE : Toscane, Italie centrale, 4 septembre 1951, deux femelles et un mâle.

BIOLOGIE : Inconnue.

REMARQUES : Ce nouveau genre *Stenoselma* se rapproche beaucoup d'*Anisopteromalus* RUSCHKA (1912), *Dinarmoides* MASI (1924, connu aussi de Toscane) et de *Paradinarmus* MASI (1929, de l'Afrique du Nord). De ces deux derniers il se distingue essentiellement par la forme de son clypeus, la pilosité de l'aile antérieure et de la cellule costale de l'aile postérieure, la postmarginale plus développée et le pronotum plus fortement plié. On sépare *Stenoselma* de *Anisopteromalus* par les caractères mentionnés dans le tableau suivant; ce tableau reprend les numéros de celui que nous avons publié pour les genres du complexe *Dinarmus* THOMSON dans « *Zeitschr. f. angew. Ent.* », 1956.

- 13 (10) Bord antérieur du clypeus faiblement excavé au milieu. Face, pronotum et mésonotum à pilosité courte et blanchâtre. Yeux lenticulaires. Suture transcutellaire absente..... 14
- 14 (15) Aile antérieure complètement pubescente, cellule costale de l'aile postérieure ciliée. Postmarginale 1,5 fois aussi longue que la marginale. Pronotum fortement plié. Abdomen chez la femelle plus long que la tête et le thorax réunis, très étroit, son premier tergite fortement entaillé au milieu de son bord postérieur; abdomen chez le mâle uniformément coloré.

Stenoselma nov.

- 15 (14) Aile antérieure avec un grand speculum postbasal, cellule costale de l'aile postérieure glabre. Postmarginale aussi longue que la marginale. Pronotum faiblement plié. Abdomen chez la femelle relativement court, bord postérieur de son premier tergite courbé en arrière; abdomen chez le mâle avec un tache dorsale jaunâtre.

Anisopteromalus RUSCHKA.

2. Genus *Apelioma* nov.

(*Pteromalidae*)

Antennes de treize articles, 11263 dans les deux sexes, insérées au milieu ou juste en dessous du milieu de la face. Scape cylindrique et aussi long que le front; pédicelle petit et plus court que le premier article du funicule; articles du funicule allongés dans les deux sexes et généralement pourvus de nombreux sensilla linearia, à pilosité

redressée chez le mâle. Clava de la femelle assez grande et munie d'une bande de micropilosité, celle du mâle plus courte et pointue. Tête transverse, arrondie derrière les ocelles, les yeux et les joues, déprimée et plus faiblement sculptée comparée à celle des *Dinotiscus* GHESQUIÈRE; dépression frontale faible, face peu convexe, bosse arrondie entre le clypeus et l'insertion des antennes assez nette. Bord antérieur du clypeus peu excavé; triangle ocellaire court, yeux proéminents.

Pronotum fortement marginé, comme chez *Dinotiscus*, *Caenacis* FOERSTER, *Holcaeus* THOMSON, etc., court, son collare à surface réticulée. Thorax allongé. Sillons parapsidaux incomplets. Propodéum très semblable à celui de *Caenacis spiracularis* ou *C. pilosella* THOMSON, régulièrement ponctué, avec une trace de carène médiane, deux plis transversaux faibles et des plis latéraux encore plus faibles et irrégulièrement développés. Bord postérieur du propodéum courbé en demi-cercle autour du pétiole; fovea apicalis très étroite et profonde derrière le sulcus spiracularis, plus large vers le pétiole et fortement courbée (env. 90°). Stigmates ovales et allongés, sulcus spiracularis complet, fimbriae réduits. Mésosternum poilu devant les méso-coxae et le long du mésoépisternum. Partie supérieure du mésoépimeron lisse et brillante. Tibias postérieurs avec un seul éperon. Ailes hyalines; nervure postmarginale plus longue que la marginale, celle-ci plus longue que la stigmale; stigma petit à moyen. Basalis ciliée; rangée de cils cubitiaux généralement bien développée, interrompue chez la femelle en dessous du spéculum postbasal. Cellule costale de l'aile postérieure glabre.

Pétiole petit. Abdomen de la femelle allongé, pointu en arrière, caréné en dessous, peu concave en dessus; premier tergite abdominal très court, son bord postérieur courbé en arrière, comme chez *Paradinarmus* MASI ou *Anisopteromalus* RUSCHKA; abdomen du mâle ovale, allongé, aplati et uniformément foncé, le bord postérieur de son premier tergite probablement droit.

TYPE DU GENRE : *A. (Dinotiscus) pteromalinum* THOMSON (1878) n. c (fig. 6-7).

Lectotype (femelle) déposé à l'Institut de zoologie de l'université de Lund (Coll. THOMSON).

ORIGINE : Suède méridionale, collection THOMSON, mâle et femelle.

BIOLOGIE : Inconnue.

REMARQUES : Nous avons établi ce nouveau genre pour l'espèce *pteromalinum* THOMSON (1878), qui a été rapprochée par FERRIÈRE (1948) de *Caenacis* FOERSTER et éliminée du genre *Dinotiscus* GHESQUIÈRE (*Dinotus* FOERSTER), où son auteur l'avait placée à l'origine. Même si la forme générale du propodéum, avec ses deux faibles plis transversaux, nous rappelle, chez *pteromalinum* THOMSON, certaines

espèces de *Caenacis*, les caractères génériques de l'espèce en question ont plus d'affinité avec *Holcaeus* THOMSON, dont les femelles possèdent aussi une clava allongée qui porte une bande de micropilosité plus ou moins développée. De ce genre, *Apelioma* se distingue essentiellement par la forme du premier tergite de l'abdomen, la silhouette générale du propodéum et la tête plus fortement arrondie derrière les ocelles. Nous séparons aisément *Apelioma* de *Dinotiscus*, car les femelles de ce dernier genre ont une clava très courte et dépourvue de micropilosité, la tête plus allongée et plus finement ponctuée, le bord postérieur du premier tergite abdominal droit ou faiblement entaillé au milieu et un propodeum de forme différente; chez les mâles de *Dinotiscus*, l'abdomen présente une tache jaunâtre dorsale et la pilosité des antennes est couchée. Ce groupe de Pteromalides à pronotum fortement marginé, sillons parapsidaux incomplets, six articles au funicule dans les deux sexes, un seul éperon aux tibias postérieurs et abdomen généralement allongé chez les femelles, doit être complètement révisé, car certaines espèces sont mal placées dans les différents genres et empêchent leur délimitation.

3. Genus *Aggelma* nov.

(*Pteromalidae*)

Antennes de treize articles, 11263 chez la femelle (mâle inconnu), filiformes, insérées au milieu de la face. Scape cylindrique, aussi long que le front; pédicelle plus court que chacun des articles du funicule, ces derniers plus longs que larges et pourvus de nombreux sensilla linearia courts; clava courte, comme chez les *Dinotiscus* GHESQUIÈRE. Tête plus large que haute, déprimée comparée à celle des *Dinotiscus*, transverse, arrondie derrière les yeux, les joues et les ocelles. Dépression frontale faible, bord antérieur du clypeus faiblement excavé. Face à pilosité blanchâtre, plus faiblement sculptée et moins convexe que chez les *Dinotiscus*. Yeux légèrement proéminents, triangle ocellaire court.

Thorax allongé. Pronotum fortement marginé, collare réticulé. Mésonotum antérieur aplati au milieu vers le scutellum, à sillons parapsidaux incomplets, mais très nets et atteignant le milieu du scutum. Suture transcutale assez courbée, scutellum convexe, finement ponctué et nettement séparé du postscutellum. Métanotum court, sa région discale bombée et faiblement sculptée. Propodéum à bord postérieur excavé et faiblement courbé autour du pétiole, avec une trace de carène médiane et de très courtes carènes latérales; région discale de ce sclérite peu convexe, sa région latérale bombée, en particulier devant les carènes; surface du propodéum ponctuée, la marge du bord postérieur faiblement striée ou presque lisse; fovea apicalis étroite et très peu courbée. Sulcus spiracularis complet, stigmata

petits et allongés, un peu enfoncés, fimbriae du callus normaux. Pilosité du pro- et mésosternum, des coxae antérieures et médianes semblable à celle des *Dinotiscus*. Profemora normaux. Ailes hyalines, nervure mince. Postmarginale un peu plus longue que la marginale et deux fois plus longue que la stigmale; stigma petit. Basalis ciliée, rangée de cils cubitaux généralement développée jusqu'au bord postérieur du speculum postbasal. Cellule costale de l'aile postérieure glabre, celle de l'aile antérieure pubescente seulement en dessous. Région glabre de l'aile postérieure nettement délimitée entre les crochets et l'extrémité de l'aile.

Pétiole court et transverse. Abdomen de la femelle long, chez le type du genre une fois et demie plus long que la tête et le thorax réunis, étroit, caréné en dessous, pointu en arrière; premier tergite abdominal très court, son bord postérieur faiblement entaillé au milieu.

TYPE DU GENRE : *A. abdominalis* n. sp. (fig. 8).

Tête et thorax vert-foncé à reflets bronzés. Scape généralement ocracé, flagelle et pédicelle bruns. Abdomen et pétiole rouge-brun. Coxae de même couleur que le thorax, fémurs jaune d'ocre, parfois légèrement enfumés, tibias et tarses jaune-clair, ces derniers rembrunis à leur extrémité. Un individu de toute la série examinée présente des reflets violacés sur le corps, des fémurs plus foncés et des tibias rembrunis à leur base. Longueur du corps : 5-7 mm. Mâle inconnu.

Holotype et paratypes (10) déposés au Muséum d'histoire naturelle de Vienne. Deux paratypes dans ma collection, un paratype déposé au Muséum de Genève, un paratype envoyé au docteur MWR. DE V. GRAHAM, Oxford.

ORIGINE : Ungarschütz, Moravia (Slovaquie), 7-8. V. 1907, leg. WACHTL, sur *Pinus montana*; Piesting, près de Vienne (Autriche inférieure), 21. IV. 6. V. 1869.

BIOLOGIE : Inconnue.

REMARQUES : *A. abdominalis* a été déterminé sous le nom de *Dinotiscus* sp. en 1923 par RUSCHKA, probablement à cause de la forme des antennes, en particulier de la clava très raccourcie. L'inclusion de cette espèce dans le genre *Dinotiscus* changerait complètement la physionomie de ce dernier. Les espèces de *Dinotiscus* se reconnaissent facilement par la forme plus allongée de la tête, par la face plus fortement convexe au point d'insertion des antennes, plus finement ponctuée et plus brillante, par la longueur du scape qui dépasse généralement la hauteur de l'ocelle médian, par les anneaux plus grossis, l'abdomen (femelle) fortement concave en dessus, les fémurs antérieurs généralement renflés, la postmarginale beaucoup plus longue que la nervure marginale, la pilosité de l'aile antérieure beaucoup plus dense et finalement par la forme très caractéristique du propodéum. Ce sclérite

possède toujours, chez les *Dinotiscus*, des plis latéraux complets qui délimitent, sur toute leur longueur, une dépression latérale du propodéum (région discale). Le genre *Aggelma* se distingue de *Apelioma* par la forme de l'antenne, du propodéum (sans plis transversaux) et de l'abdomen. Les femelles du genre *Lanceosoma* ERDOES (1953), obtenue probablement de *Apion* sp. en Hongrie, possèdent aussi un abdomen très allongé, deux fois plus long que la tête et le thorax réunis; elles diffèrent cependant des femelles de *Aggelma* par la forme et la sculpture du propodéum, la forme des antennes, le rapport entre postmarginale et marginale, la pilosité de la région basale de l'aile et la forme du premier tergite abdominal.

4. Genus *Enaysma* DEL.

(*Euloph.*, *Entedontinae*)

a) *E. parva* n. sp. (fig. 9-10).

Nous ne connaissons que deux espèces du genre *Enaysma* ayant un pétiole conique : *E. splendens* DELUCCHI, élevée de *Lithocolletis stringulatella* H.W. en Bavière (1954) et dernièrement de *L. messaniella* Z. au Tessin (Suisse) et le long de la côte méditerranéenne italienne; *E. chrysostoma* THOMSON (1878), élevée aussi de différents *Lithocolletis*. Chez ces deux espèces la coloration du thorax est uniformément verte et brillante; elles se distinguent facilement entre elles par la couleur différente des coxae et des antennes. Chez notre nouvelle espèce *parva*, la troisième du genre à pétiole conique, certains sclérites du thorax sont pourpre-violacé; par sa coloration, elle se rapproche beaucoup de *E. nigricoxae* DELUCCHI, qui possède un pétiole élargi à son extrémité en forme de pelle (vu de dos).

FEMELLE : Face pourpre-violacé en dessous de la ligne frontale, verte à reflets dorés en dessus, surtout au vertex. Scape brunâtre, flagelle et pédicelle bruns. Pronotum, scutellum, partie postérieure du postscutum, prépectus et région supérieure du mésoépisternum pourpre-violacé ou bronzé-cuivré à reflets violacés; région lisse et brillante du mésoépimeron à reflets violacés généralement très intenses. Région latérale du métanotum parfois dorée; reste du thorax vert-bleu ou bleu. Moitié basale des coxae foncée à reflets métalliques verts, moitié distale blanchâtre; coxae antérieures parfois complètement blanchâtres. Pattes blanches à partir du trochanter. Base de l'abdomen vert-bleu, le reste brun à reflets bronzés. Ailes antérieures à disque enfumé au milieu. Antennes très courtes; troisième article du funicule à peine plus long que large, un peu plus court que le pédicelle (3,5:4), légèrement plus allongé en général que chacun des deux précédents. Thorax très court, à peine plus long que large (30:25), scutellum arrondi et assez convexe, propodéum très faiblement réticulé

et brillant, pétiole petit et caréné le long de son bord postérieur. Abdomen une fois et demie plus long que large, un peu plus long que le thorax (36:30). Longueur du corps : 0,9 - 1,0 mm.

MALE : Face vert-bleu, vertex cuivré, scape blanc ou jaunâtre, pédicelle et flagelle bruns, prepectus vert-bleu, coxae complètement foncées, pattes blanches à partir du trochanter, base de l'abdomen bleuâtre à reflets violets, abdomen à tache dorsale jaunâtre, ailes antérieures avec disque enfumé assez intensément. Les autres sclérites du thorax de même couleur que chez la femelle. Pédicelle aussi long que le premier article du funicule, légèrement plus court que chacun des deux suivants (4,5:5), qui sont un peu plus allongés que chez la femelle. Longueur du corps : 0,8 - 0,9 mm.

TYPE (femelle) dans ma collection.

ORIGINE : Sardaigne, Italie, 22. III. — 30. IV. 1955, 14 femelles et 4 mâles (holotype et paratypes), leg. Prof. docteur MINOS MARTELLI, Sassari.

BIOLOGIE : Endoparasite primaire, solitaire ou grégaire, de la larve de *Lithocolletis messaniella* z. (*Lep*), sur *Quercus suber*, génération d'hiver.

b) *Enaysma aenea* n. sp.

E. nigricoxae DELUCCHI était jusqu'à présent la seule espèce du genre qui possédait à la fois un pétiole élargi à son extrémité et le scutellum de couleur pourpre-violacé; ses coxae sont foncées à reflets métalliques, son aile antérieure est complètement hyaline. Dans nos élevages de *Lithocolletis* nous avons obtenu une autre espèce, *E. aenea*, qui est morphologiquement semblable à *nigricoxae*, mais qui s'en distingue par la couleur différente de certaines parties de son corps.

FEMELLE : Face pourpre entre la ligne frontale et l'insertion des antennes, verte à reflets dorés en dessous des antennes, vert-foncé en dessus de la ligne frontale. Scape brunâtre, pédicelle brun à sa base et blanchâtre à son extrémité, flagelle brun. Pronotum, propleures, prépectus, mésopleures, mésosternum et moitié postérieure du mésonotum (entre la suture transcutale et le bord antérieur du métanotum) pourpre-violacé; reste du thorax vert. Pattes complètement blanches, coxae postérieures généralement avec une très petite tache vert-foncé à leur base. Ailes antérieures à disque enfumé au milieu. Pétiole brun-foncé. Premier tergite de l'abdomen vert-foncé, reste de l'abdomen à reflets bronzés. Propodéum très faiblement réticulé, pétiole élargi à son extrémité en forme de pelle. Longueur du corps : 1,5 mm.

MALE : Région centrale de la face bleu-marine en dessous de la ligne frontale, partie antérieure de la face verte, région supérieure

de la tête verte à reflets dorés. Tergites du thorax jusqu'à la suture transcutale et le métanotum verts; sternites, pleures et propodéum bleuâtres, scutellum bronzé à reflets cuivrés assez forts, postscutum vert-bronzé à reflets cuivrés plus atténués. Pattes entièrement blanches comme chez la femelle, sauf la base des métacoxae qui est bleuâtre. Antennes entièrement blanches comme chez *E. chrysostoma* THOMSON. Abdomen bleu à sa base, le reste brun, avec une petite tache dorsale blanchâtre. Longueur du corps : 1,4 mm.

TYPE (femelle) dans ma collection.

ORIGINE : Arogno (Tessin, Suisse méridionale), deux femelles et un mâle obtenus d'élevage, février 1956.

BIOLOGIE : Parasite primaire endophage de la chenille mature de *Lithocolletis blancardella* F. (Lep.), sur pommier.

5. Genus *Epilampsis* DEL.

(*Euloph.*, *Entedontinae*)

E. coxalis n. sp. (fig. 11).

E. albiceps, *deciduae*, *laevigata* et *tadici* DELUCCHI (1954) sont les espèces connues du genre *Epilampsis* qui possèdent les pattes blanches à partir du trochanter; *E. coxalis* se rapproche beaucoup de *albiceps* par la forme allongée de son abdomen (femelle).

FEMELLE : Face verte en dessous de la ligne frontale, bleue entre cette ligne et l'ocelle médian; vertex vert à reflets doré-cuivré. Scape blanc, pédicelle et flagelle bruns. Thorax vert, à reflets dorés ou cuivrés très intenses sur le scutellum et la région postérieure des sillons parapsidaux, plus faibles sur le scutum et la région discale du métanotum. Partie supérieure du mésoépiméron, en dessous des tegulae, jaune d'ocre. Pattes antérieures complètement blanches sauf la pointe des tarses et la base des coxae; coxae médianes presque entièrement foncées, les postérieures complètement foncées à reflets métalliques verts; pattes médianes et postérieures blanches à partir du trochanter, sauf la pointe des tarses qui est brune. Abdomen vert à reflets dorés très atténués. Pédicelle plus court que le premier article du funicule (6,5:8), ce dernier deux fois plus long que large (8:4), trois fois plus long que le troisième anneau, aussi long que l'article suivant, un peu plus long que le troisième article du funicule (8:7) ou que le premier segment de la clava (8:6). Scutellum faiblement convexe, allongé (30:25) et complètement réticulé. Région discale du métanotum pointillée, surface du propodéum très faiblement réticulée, presque lisse, brillante, légèrement striée le long de sa ligne médiane; carène médiane très courte; bord postérieur du propodéum relevé. Pétiote court et conique, caréné le long de son bord postérieur. Abdo-

men allongé, un peu plus long que la tête et le thorax réunis (110:90), 2,5 - 3 fois plus long que large (110:40), pointu en arrière, fortement concave. Longueur du corps : 2,5 mm.

MALE : Inconnu.

TYPE dans ma collection.

ORIGINE : Canton de Zürich (Suisse), deux femelles, leg. H. PSCHORN-WALCHER, élevage d'hiver.

BIOLOGIE : Ex. mines de *Lithocolletis*, sur *Quercus*, probablement *L. quercifoliella* ou *L. crumarella*.

(European Laboratory, Commonwealth Institute
of Biological Control, Mendrisio, Tessin, Suisse).

SUMMARY

In the present paper the Author has described three new genera of *Pteromalidae*, two new species of the genus *Enaysma* DEL. and one of the genus *Epilampsis* DEL. (*Euloph. Entedontinae*). The first *Pteromalid* genus, *Stenoselma*, is closely related to the well known *Anisopteromalus* RUSCHKA; the second new genus, *Apelioma*, has been proposed for *Dinotiscus* (*Dinotus*) *pteromalinus* THOMSON; the third, *Aggelma*, has been described for the new species *abdominalis*, collected in Central Europe on *Pinus montana*. The other new species of *Entedontinae* has been bred from leaf-miners (*Lepidoptera*).

BIBLIOGRAPHIE

- DELUCCHI, V. — Neue Arten aus der Subfamilie der *Entedontinae*. — Feldmeilen (Zürich), 1954.
- DELUCCHI, V. — Revision der Chalcidierarten der Gruppe *Derostenus-Chrysocharis* (*Euloph.*, *Entedontinae*). — Mitt. Schweiz. Ent. Ges., 27 : 281-305, 1954.
- ERDOS, J. — *Pteromalidae* Hungaricae Novae. — Acta Biol. Acad. Scient. Hung., 4 : 221-247, 1953.
- FERRIÈRE, CH. — La sous-famille des *Cheiopachinae* (Hym. *Pteromalidae*). — Mitt. Schweiz. Ent. Ges., 21 : 516-530, 1948.
- MASI, L. — Descrizione di una nuova specie del genere *Lanceosoma* ERDOS (*Hymenoptera*, *Chalcidoidea*, *Pteromalidae*). — Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna, 19 : 391-394, 1953.
- RUSCHKA, F. — Ueber erzogene Chalcididen aus der Sammlung der k. und k. landwirtschaftlich-bakteriologischen und Pflanzenschutzstation in Wien. — Verh. Zool. Bot. Ges. Wien, 42 : 238-246, 1912.
- THOMSON, C. G. — Hymenoptera Scandinaviens. — Lund. Vol. 5 : 1873.

TROIS NOUVEAUX TACHINAIRES D'AFRIQUE

(Dipt. Tachinidae)

PAR

L. P. MESNIL

Descampsina n. gen.

Ce genre se place entre *Sturmiopsis* T.T. et *Pseudoperichaeta* B.B. L'aile et le scutellum sont identiques à ceux du premier avec toutefois une épine costale plus forte. Comme lui, il possède 2 sternopleurales, une 3^e supraalaire plus courte que la préalaire, un 3^e article antennaire à peine plus long que le 2^e. Du second, il se rapproche par son unique soie orbitaire interne, et ses parafaciaux nus. Il se distingue aussitôt de ces deux genres par les 4^e et 5^e tergites abdominaux du mâle qui sont entièrement couverts en dessous et sur les côtés de dense pilosité noire couchée, par le 5^e segment dépourvu de soies discales mais muni d'un rang de fortes marginales, par l'occiput plat sans microchètes noirs, et les ongles antérieurs courts dans les deux sexes. Génotype ci-après :

Descampsina sesamiae n. sp.

MALE : Front large comme chaque œil vu de dessus à bande frontale rétrécie vers l'arrière, de même largeur que chaque parafrontal. Pas d'orbitaires externes. Verticale interne longue comme $\frac{2}{5}$ du grand diamètre de l'œil, verticale externe courte mais distincte. 2 postocellaires, 1 postverticale de chaque côté. 7-8 courtes soies frontales proclives dont 2 descendent sur les parafaciaux, l'inférieure insérée au dessus du niveau de l'extrémité du 2^e article antennaire. Soies ocellaires dirigées vers l'avant, un peu plus fines que l'orbitaire interne. Parafrontaux à pilosité noire très courte et éparse, peu visible. Antennes étroites, couvrant seulement $\frac{4}{5}$ de la hauteur de la face, leur 3^e article à peine plus long que le 2^e. Chète nu, épaissi dans son $\frac{1}{3}$ basal, ses premiers articles courts. Parafaciaux 2 fois plus larges que l'antenne. Rebord buccal effacé, tombant dans le plan de la face.

Faciaux concaves, non saillants, offrant un rang régulier de 5-6 courtes vibrisses remontant un peu plus haut que leur milieu. Péristome large comme $2/7$ du grand diamètre de l'œil; palpes assez courts un peu claviformes, à poils noirs très fins. Trompe courte, yeux nus.

Prosternum assez étroit avec 2-3 cils noirs de chaque côté; propleures, barrette et déclivité infrascapulaire nus. 3+3 acrosticales, 3+4 dorsocentrales, 2 posthumérales, 4 humérales, 2 fortes substig-matiques, 1 préstigmatique plus courte. 2 sternopleurales, ptéro-pleurale faible. Scutellum offrant 2 fines latérales; subapicales convergentes, 2 petites apicales croisées et redressées, 2 fortes préapicales. Intervalle entre les 2 subapicales égalant $3/4$ de la distance qui sépare une subapicale de la basale du même côté. Aile à R5 s'ouvrant très largement sur la marge. Cs4 entièrement spinulé, plus long que Cs2. Coude de *m* aigu, 2,5 fois plus éloigné de *m-cu* que de la marge postérieure de l'aile. Transverse apicale très pâle, fine, fortement concave. *m-cu* aboutissant au milieu de R5. r4+5 offrant 2 cils à sa base. Abdomen oviforme, assez allongé, peu convexe, à 2^e segment entièrement excavé, le 4^e 1,5 fois aussi long que le 3^e, le 5^e un peu plus court, largement tronqué en arrière. Pilosité couchée; pas de discales. Pas de marginales médianes aux 2^e et 3^e tergites, un rang de fortes marginales aux 4^e et 5^e. Tibias médians portant 2 soies antéro-dorsales, 2 postérieures et 1 interne. Tibias postérieurs à frange antéro-dorsale régulière, sans soie plus forte intercalée.

FEMELLE : Bande frontale élargie en arrière, 2 soies orbitaires externes, verticale externe très courte.

COLORATION : Tête noire couverte de dense pruinose blanche, bande frontale brun-gris, antennes et palpes jaune-brun. Thorax brun-noir à dense pruinose blanc-gris laissant voir dorsalement 4 lignes longitudinales grises très étroites. Scutellum jaunâtre dans sa $1/2$ apicale. Abdomen noir brillant offrant en dessus, au bord antérieur de chacun des tergites 3,4 et 5 une étroite bande transversale blanc-jaunâtre amincie vers les côtés et absente sur les flancs. Ailes hyalines à nervures jaunâtres; épaulette et basicosta noires. Pattes noires. Longueur 7 mm.

NOTE : Cette espèce a été élevée en décembre 1953 aux dépens d'une chenille de *Sesamia* sp. par M. DESCAMPS, à Garoua (Cameroun). Type dans ma collection.

Pointelia n. gen.

Genre voisin de *Naerea* ROB. DESV. et *Elfia* ROB. DESV. (= *Craspedothrix* B.B.). Il s'en distingue par les caractères suivants : pas de palpes. Prosternum nu, élargi, parfois même cordiforme en avant.

Hanches antérieures à face interne (antérieure) entièrement couverte de courte pilosité. Parafaciaux étroits, 2 fois plus larges que le chète antennaire environ. Occiput plat, complètement couvert de poils noirs. Bande frontale fortement élargie vers l'arrière, aussi large en avant que chaque parafrontal. Scutellum offrant 2 fines soies apicales croisées. Abdomen à 2^e tergite entièrement excavé ou presque, les 3^e et 4^e sans soies discales, le 3^e sans marginales médianes comme le 2^e, le 4^e bordé de courtes soies, le 5^e portant un rang de discales et de marginales. Tibias médians munis d'une seule soie antéro-dorsale. Tous les autres caractères, notamment ceux de l'aile sont ceux de *Naerea* R.D.

Génotype : *P. veniseta* STEIN.

***P. nudinerva* n. sp.**

MALE : Espèce très semblable d'aspect à *Naerea laticornis* MEIG. Prosternum cordiforme. Verticale interne longue comme 1/2 du grand diamètre de l'œil. Antennes à 3^e article élargi avec son bord apical antérieur anguleux, 2 fois plus long que le 2^e. Chète à 2^e article 3 fois plus long que large.

COLORATION : Tête noire, uniformément couverte ainsi que la bande frontale, de dense pruinosité gris blanchâtre. Antennes à 2^e article brun; labelles de la trompe jaunes. Thorax et scutellum noirs à pruinosité dense, gris blanc, sans bandes longitudinales distinctes. Abdomen à 2^e et 3^e segments noirs, ce dernier étroitement bordé de gris-blanc en avant, le 4^e blanchâtre sur ses 2/3 antérieurs, le 5^e entièrement blanc. Il est parcouru sur toute sa longueur par une bande noire médiodorsale assez large. Ailes à peine laiteuses à leur base; basicosta et nervures pâles. Cuillerons blanc-gris, un peu enfumés au côté externe. Balanciers jaunes, pattes noires. Longueur 4 mm. Type dans ma collection.

HÔTE : Cette espèce a été élevée par M. POINTEL, de chenilles de *Earias biplaga* WALK. à Adiopodoumé (Côte d'Ivoire).

REMARQUE 1. — Dans le même élevage, du même hôte, M. POINTEL a également obtenu *Linnaemyia obscurior* VILLEN (= *agilis* CURR.).

REMARQUE 2. — Le génotype *Pointelia veniseta* STEIN (= *Craspedothrix veniseta* STEIN) a été élevé en 1955 dans le Tessin suisse aux dépens du Carpopapse des chataignes (*Laspeyresia splendana* HB.) par M. MARTIGNONI de Zürich.

Sisyropa (Subg. *Ptilocatagonia* subg. nov.) *viridescens* n. sp.

Sous-genre immédiatement reconnaissable, non seulement à sa couleur métallique vert-bleu foncé, mais aussi à ses parafaciaux entièrement couverts jusqu'en bas de dense et fine pilosité noire. Occiput offrant un rang de microchètes noirs en arrière des cils post-oculaires dans sa partie supérieure. Pas trace de soies ocellaires. Tibias médians portant 2 soies antéro-dorsales. 2^e et 3^e tergites abdominaux sans soies marginales distinctes (ou à soies extrêmement courtes), le 5^e sans aucune soie. Yeux à pilosité courte extrêmement dense.

MALE : Cette espèce est très distincte de toutes celles du genre. Front large comme 1/2 de chaque œil vu de dessus, à bande frontale rétrécie vers l'arrière, aussi large que chaque parafrontal. 1 orbitaire interne, verticale interne longue comme 1/4 du grand diamètre de l'œil, verticale externe absente. Pilosité parafrontale très fine et dense. 12 soies frontales proclives, confinées sur les 2/3 antérieurs du front; 3 d'entre elles descendent sur les parafaciaux, l'inférieure insérée au niveau de l'extrémité du 2^e article antennaire. Face plus longue que le front, à rebord buccal très allongé, à peine redressé vers l'avant, visible de profil. Grande vibrisse courte, insérée au dessus du niveau du rebord buccal. Faciaux pubescents dans leur 1/4 inférieur. Parafaciaux larges comme l'antenne, non rétrécis vers le bas. Antennes étroites, couvrant 3/5 de la hauteur de la face, leur 3^e article 3,5 fois aussi long que le 2^e. Chète fin, épaissi à mi-longueur, ses premiers articles très courts. Péristome large comme 1/6 du grand diamètre de l'œil; expansion occipitale à très dense et fine pilosité. Palpes forts, courbés, à peine élargis vers leur extrémité. Trompe à gros labelles. Chétotaxie thoracique identique à celle des autres *Sisyropa*. 4 humérales. Scutellum : intervalle entre les 2 subapicales 1,2 fois aussi grand que la distance qui sépare une subapicale de la basale du même côté. Abdomen à pilosité noire extrêmement courte, dense et dressée. Aile triangulaire sans épine costale. 2^e segment costal long comme 3/4 du 3^e, le 4^e sans spinules. Coude de m droit, 3 fois plus éloigné de m-cu que de la marge postérieure de l'aile. R5 ouverte. Quelques très petits cils à la base de r4+5. Tibias postérieurs à frange antéro-dorsale dense et régulière avec 1 soie à peine plus forte intercalée. Ongles antérieurs longs comme le dernier article du tarse.

COLORATION : Tête noire, parafaciaux et orbites blanc d'argent. Face brunâtre, front noir brillant passant au blanc dans sa 1/2 antérieure. Occiput noir profond, bande frontale brun-noir, antennes et palpes noirs. Thorax et scutellum bleu-vert métallique brillant sans pruinosité. Abdomen vert métallique offrant seulement sur sa face ventrale un peu de pruinosité blanchâtre au bord antérieur des tergites.

Pattes noires; ailes hyalines à épaulette et basicosta noires. Longueur 9,5 mm.

TYPE : Mâle capturé à Msingi (Ruwenzori) par E. LINDNER du 9 au 17 juin 1952. Muséum de Stuttgart.

(Service d'identification des entomophages, Section Diptères parasites, Feldmeilen, Suisse).

ZUSAMMENFASSUNG

Drei neue Arten und Gattungen von *Diptera Tachinidae* sind in dieser Schrift beschrieben. Die erste, *Descampsina sesamiae* ist aus einer Raupe von *Sesamia* sp. in Cameroun gefunden worden; die zweite, *Pointelia nudinerva* kommt von der Raupe der *Earias biplaga* in Côte d'Ivoire her; die dritte Art ist *Sisyropa* (sg. *Ptilocatagonia*) *viridescens* und ihr Wirt ist noch unbekant; der Fundort ist Ruwenzori.

EIN SYMPOSIUM ÜBER INSEKTENPATHOLOGIE IN DARMSTADT

Am 13. und 14. Februar 1956 trafen sich im Institut für biologische Schädlingsbekämpfung (Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft) in Darmstadt europäische Wissenschaftler, deren Hauptinteresse der Insektenpathologie und der biologischen Schädlingsbekämpfung gilt, zum Austausch von Arbeitsergebnissen und zu eingehender Aussprache. Der erste Tag brachte unter dem Vorsitz von C. VAGO Vorträge und Erörterungen besonders aus dem Gebiete der Insektenpathologie, der zweite Tag unter dem Vorsitz von J. FRANZ solche aus dem Bereich der Epizootologie und der mikrobiologischen Schädlingsbekämpfung. Es nahmen teil aus Frankreich: Doktor C. VAGO, Station de Recherches Séricicoles (I.N.R.A.), Alès; Professor Doktor BONNEFOI, Institut Pasteur, Paris; E. BILIOTTI, Laboratoire de Biocoenotique et de Lutte Biologique contre les Insectes (I.N.R.A.), La Minière; aus Jugoslavien: Ing. agr. LJ. VASILJEVIĆ, Institut Fédéral pour la Protection des Plantes, Beograd; aus Deutschland: vom Institut für biologische Schädlingsbekämpfung der Biologischen Bundesanstalt: Reg.-Rat Doktor J. FRANZ, Reg.-Rat Doktor R. LANGENBUCH, Doktor A. KRIEG, Doktor E. MÜLLER-KÖGLER, Doktor O. F. NIKLAS. Ausserdem waren am zweiten Tage als Gäste anwesend: Professor Doktor A. BALACHOWSKY, Institut Pasteur, Paris, und Doktor P. GRISON, Laboratoire de Biocoenotique et de Lutte Biologique contre les Insectes (I.N.R.A.), La Minière.

Nachstehend werden die einzelnen Vorträge in den von den Autoren gegebenen Kurzfassungen veröffentlicht. Ausserdem werden die wichtigsten Punkte aus den Diskussionen mitgeteilt, denn gerade diese bildeten ein wichtiges Element zur Vertiefung und Abrundung der vorgetragenen Tatsachen und Gedanken.

* * *

VAGO (C.). — ACTIONS VIRUSALES INDIRECTES

Les maladies à virus des insectes, telles que nous les connaissons, apparaissent comme étant des entités morbides avec processus et lésions caractéristiques. Quand on parle d'une polyédrie à *Borrelina* par exemple, l'affection comprend comme description les modalités de la pénétration du virus, les altérations nucléaires, la multiplication des corps élémentaires, la formation de corps d'inclusion et la lyse tissulaire suivie de la mort de l'individu.

Or, au cours des travaux sur l'enchaînement des maladies, nous avons reconnu qu'une telle définition ne couvre pas toute l'importance de l'action virale.

Lors des examens relatifs aux bactérioses, aux affections à protozoaires, aux troubles de développement, aux dysenteries ou à l'atrophie, il a été souvent possible de formuler à côté de ces diagnostics celui d'un deuxième syndrome constitué par une polyédrie ou une granulose en voie d'évolution. Nous avons alors recherché les rapports éventuels entre les viroses inapparentes et d'autres affections.

Quelques types des principaux modes de liaison mis en évidence seront résumés à titre d'exemple.

a) FLACHERIE A CAUSE THERMIQUE.

Lors de l'apparition des flacheries chez *Bombyx mori* L. par suite de l'augmentation brusque de température (30 — 33 °C) et de l'immobilité de l'air sous climat méditerranéen, les premiers vers atteints sont souvent porteurs de lésions nucléaires de polyédrie.

Si l'on infecte expérimentalement *per os* des larves à la fin du troisième âge avec une suspension de polyèdres, les lésions commencent à se généraliser au début du quatrième âge. L'arrêt d'aération à 30 °C. pendant dix heures déclenche une mortalité sans symptômes extérieurs de polyédrie, plus forte chez les infectés que parmi les témoins.

Dans les élevages de production présentant normalement au cinquième âge 1 à 5 % de polyédrie, l'arrêt expérimental de l'aération en période de « touffe » déclenche une mortalité faible avec symptômes de flacherie. La plupart des vers atteints portent dans leurs cellules adipeuses et sanguines des corps d'inclusion non généralisés. Les autres lésions sont celles provoquées par une asphyxie thermique et les symptômes du processus léthal ne sont pas ceux des polyédries. Ainsi, le mécanisme ne peut être considéré comme une accélération de la virose, mais comme une sensibilité créée par l'« état virose » préexistant.

b) SEPTICÉMIE BACTÉRIENNE.

Quelques cas isolés d'apparition importante de septicémies avec souches de *Bacterium paracoli* très faiblement virulentes ont été





observés chez *Thaumetopoea pityocampa* SCHIFF. L'histopathologie a révélé la présence de lésions virales du type « polyédrie » chez les larves provenant de ces cas inhabituels.

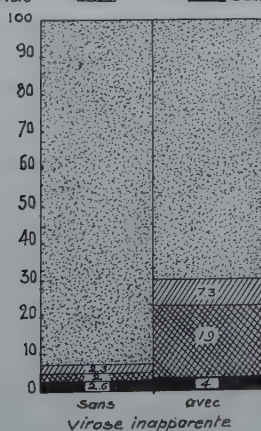
Après de nombreux essais d'infections virales et bactériennes simultanées, nous avons reproduit quelques cas de ce complexe. L'effet léthal d'une polyédrie compliquée de septicémie est accéléré par rapport à celui d'une virose seule. Ceci dénote un changement de pathogénèse à un moment donné. Ce moment a été précisé par histopathologie en ce sens que la pathogénèse commence par l'évolution de la polyédrie. A l'approche de la généralisation, on voit apparaître un grand nombre de bactéries dans l'hémolymphe. La polyédrie continue la généralisation mais plus lentement que la septicémie et elle cède l'effet léthal à cette dernière. Ainsi le syndrome de septicémie bactérienne peut être consécutif à une virose pré-existante laquelle passe inaperçue. L'analogie avec les microbes de sortie liés à certaines viroses chez les vertébrés est soulignée.

c) TROUBLES DE MUE.

Les difficultés qui surviennent au cours des mues constituent des syndromes pathologiques plus importants qu'on ne le pense en

Bilan des troubles de la 3^{ème} mue chez les larves de *Vanessa urticae* en fonction d'une infection virale préalable (proportions en % sur lots de 300 larves).

Sans troubles  troubles de mue non mortels 
 troubles de mue mortels  pertes diverses sans troubles de mue 



général. (Chez le ver à soie pertes entre 0,1 et 20 %. Chez les insectes dans la nature on trouve fréquemment les cadavres de larves en mue).

Certains de ces troubles paraissent être liés à la race, aux trau-

matismes, aux conditions climatiques, au substratum ou à l'alimentation.

Souvent, ont également été notées des lésions réduites de granulose ou de polyédrie. Pour ce résumé nous nous bornerons à présenter un graphique relatif à une expérience type effectuée sur *Vanessa urticae* L. Il traite des troubles de mue léthaux et morbides dans deux parties d'un lot homogène de larves dont l'une infectée *per os* avec le virus de la polyédrie en calculant le moment de l'infection de telle façon que les lésions soient assez avancées lors de la quatrième mue. Les colonnes comparatives laissent apparaître l'extériorisation d'un stade inapparent de virose sous forme de troubles de mue.

L'existence de processus semblables est également soulignée par l'avis unanime des sériciculteurs prévoyant dans les élevages de vers à soie, l'évolution d'une « grasserie » avant la nymphose si l'on note des troubles à la deuxième et troisième mue.

d) VERS COURTS.

Ce nom désigne les vers à soie qui ne forment pas de cocons, mais dispersent leur soie ou la retiennent partiellement ou totalement. Ces vers meurent ou se transforment rarement en chrysalides.

Ils ont une certaine importance économique (1 à 30 % dans les élevages de production). Cette affection est liée à un décalage d'origine pathologique entre la nymphose et la confection du cocon : la deuxième pouvant être retardée ou empêchée par certains facteurs étudiés dans un travail à part. Un de ces facteurs semble être en rapport avec des affections virales.

En effet, dans les élevages de production (comprenant 30 000 à 70 000 larves) nous avons montré un contraste entre les proportions des viroses chez les vers normaux et chez les vers courts dans les mêmes éducations au moment de la nymphose. Exemple de cinq élevages de race Roustan : virose parmi les vers normaux : 0,2, 0,5, 1,2, 0,8 %, parmi les vers courts : 55, 42, 85, 61 et 67 %.

Cette façon de voir est confirmée expérimentalement. Le tableau n° 1 montre sur des lots de 1 000 larves de race Roustan 200-300, une augmentation des vers courts après infection virale *per os* à 25 °C. aux troisième et quatrième jour du cinquième âge (période d'infection optimum pour obtenir la polyédrie non généralisée à la montée).

Du point de vue étiologique, notons que certains vers virosés au moment de la montée, émettent et fixent la soie avec difficulté et la fibre est irrégulière. Considérons également qu'expérimentalement d'autres, après avoir vidé leur tube digestif, parcourent sur une surface plate 2 à 20 cm par minute contre 2 à 4 m chez les vers normaux. Les repos sont fréquents et l'immobilité prolongée. Ces effets

créent un décalage physiologique vis-à-vis du processus de la nymphose duquel dépend l'état « vers courts ».

TABLEAU N° 1

INFLUENCE D'UNE INFECTION VIRUSALE PRÉALABLE
(5 JOURS AVANT NYMPHOSE) SUR L'APPARITION DE VERS COURTS
CHEZ *Bombyx mori*.

	non infectés									
Lots de 1 000 larves	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nombre de vers courts...	4	7	12	11	11	3	7	7	7	7
	infectés									
Lots de 1 000 larves	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nombre de vers courts...	52	112	83	88	176	141	69	101	38	78

e) DYSENTERIE.

Les larves de Lépidoptères sont particulièrement sujettes aux affections intestinales. Celles-ci peuvent être liées, non seulement aux troubles alimentaires, mais également aux dérangements dans la respiration des tissus intestinaux car le tube digestif relié directement au système trachéal est particulièrement sensible aux conditions d'asphyxie. Il est possible d'entraver sélectivement son fonctionnement par la fermeture de certains stigmates.

Dans plusieurs cas de dysenterie non alimentaire, et notamment sur *Arctia caja* où l'asphyxie partielle se produisait dans des conditions d'aération ne justifiant pas le déclenchement de troubles respiratoires, l'histopathologie a fourni une explication. Celle-ci n'est à l'heure actuelle que partielle, les essais de reproduction expérimentale n'étant pas terminés. Les larves malades se sont révélées atteintes d'une polyédrie particulièrement développée dans les cellules péri-trachéales par rapport à d'autres tissus. Les contours de ces cellules s'effacent par hypertrophie et les trachées sont « enrobées » d'une masse cohérente de polyédres.

Ces altérations graves paraissent susceptibles d'entraîner un dérangement dans le fonctionnement des trachées ce qui provoque d'une façon indirecte le syndrome de dysenterie. Les essais de reproduction expérimentale préciseront la valeur de notre point de vue.

f) AUTRE CAS.

Nous signalons également quelques observations non étudiées mais paraissant relever du même domaine.

— Les cellules intestinales de larves de *Sesamia cretica* contiennent souvent des sporozoaires (*Nosema*) sans mortalité régulière. Or, dans les cas mortels, il a été possible de formuler également le diagnostic d'une granulose assez avancée. Nous pensons ici à un effet synergétique mais il n'est pas possible à l'heure actuelle de définir l'affection prioritaire.

— Les larves de Carpopapses mortes sous écorces (non mycosées par les *Beauveria* ou *Spicaria*) montrent souvent des lésions histologiques de virose moyennement développée donc ne constituant pas l'action mortelle directe. Une étude d'enchaînement paraît justifiée.

— Les observations sur des conséquences de viroses vis-à-vis du développement des parasites de chenilles (par exemple BILIOTTI 1955) illustrent également une action indirecte.

CONCLUSIONS.

Chez certaines affections pathologiques des insectes, très différentes entre elles, des rapports de dépendance ont été observés vis-à-vis des viroses inapparentes.

Ces viroses préexistantes semblent jouer le rôle de catalyseur dans le sens figuré du mot, c'est-à-dire facilitent ou rendent possible par leurs lésions, l'évolution d'autres syndromes.

L'action virale peut être appréciée dans ces cas là, non pas en tant qu'entité mortelle, mais en tant qu'état de prédisposition.

Nous avons cherché par les quelques exemples cités, à attirer l'attention sur certaines liaisons-types de ces effets indirects. Nous signalons également quelques conséquences d'ordre plus pratique.

— Pour l'établissement de diagnostics pathologiques sur insectes, la possibilité d'une origine « secondaire » du syndrome apparent doit être prise en considération.

— Lors de la constatation d'une sensibilité inhabituelle vis-à-vis d'influence écologiques variées, on peut penser au rôle étiologique de viroses primaires.

— Dans les élevages de Lépidoptères (y compris ver à soie), une partie des flacheries devrait être combattue par la prophylaxie antivirique.

— La même remarque est valable pour certaines anomalies de mues et de nymphose.

— Au cours de l'application de germes pathogènes dans la nature, il ne faudrait pas négliger les actions indirectes (pouvant être synergétiques) des viroses introduites et tenir compte, pour

d'autres affections et pour en bénéficier, des effets de prédisposition d'un état virosé préexistant.

* *

Die Diskussion brachte weitere Beispiele für Synergismen. So wurden in toten Pieris brassicae L. -Raupen, die nicht das typische Bild einer Granulose zeigten, neben Granula sehr zahlreich Sporozoen gefunden. Kombiniertes Vorkommen von Granulose und Mikrosporidien bei Cacoecia murinana HB. wird z. Z. untersucht. Bei biologischen Bekämpfungen hat man in einigen Fällen synergistische Effekte auszunutzen versucht, z. B. Polyedrose plus Bacillus thuringiensis BERL. gegen Colias philodice eurytheme BOISD.

* *

BONNEFOI (A.). — PARTICIPATION DE L'INSTITUT PASTEUR DE PARIS A LA LUTTE BIOLOGIQUE CONTRE LES INSECTES PARASITES DE L'AGRICULTURE.

En 1948, la direction de l'Institut Pasteur envisagea de reprendre les recherches sur les bactéries, champignons ou ultravirus entomophytes. Elle nous a chargé, avec notre collègue, le professeur LEMOIGNE, d'établir un programme de travail, de coordonner et diriger les recherches dans le cadre de l'Institut Pasteur et en liaison complète avec nos collègues de l'Institut national de la recherche agronomique (I.N.R.A.).

Ce sont les premiers résultats obtenus, grâce à cette étroite et amicale collaboration entre nos deux organismes, que nous vous rapportons.

Dans un premier stade, nous nous sommes proposés de vérifier le pouvoir pathogène des souches, déjà anciennes, de la collection de l'Institut Pasteur. Cette partie du travail fut effectuée par TOUMANOFF (qui, depuis, poursuit indépendamment ses recherches) et GRISON. Elle montra que les diverses souches de collection utilisées et cultivées sur milieu de tourteau, n'avaient qu'un pouvoir pathogène limité : une souche, récemment isolée (*B. cereus*, var *alesti*), étudiée parallèlement provoqua une mortalité totale sur Piéride du chou, quel que soit le stade larvaire.

De nouveaux essais furent entrepris en utilisant des cultures sur milieu minéral des souches « P₃ » (de la collection) et « Anduze », récemment isolée par VAGO, contre la processionnaire du pin « au rameau », au laboratoire. Ils confirmèrent les premiers résultats en mettant en évidence une action bien plus considérable de la souche fraîchement isolée.

Les recherches ultérieures, tant au laboratoire que sur le terrain, furent poursuivies avec la souche « Anduze » dont l'étude bactériologique a permis de la classer comme un *Bacillus thuringiensis* BER-

LINER. Nos collègues vous entretiendront des méthodes utilisées sur le terrain et des résultats obtenus.

Nous vous résumerons ici la méthode de préparation de la suspension bactérienne. La souche de *Bacillus thuringiensis* « Anduze » est conservée à la chambre froide, soit sur gélose haricot peptonée saccharosée, en piqure, soit en tube de 17 scellés sur carré papier filtre stérilisé, imbibé avec une suspension sporulée et desséché à l'étuve à 30 °C.

On part de cette souche ainsi conservée et on ensemence sur le même milieu, gélose haricot, mais en gélose inclinée. La culture obtenue, recueillie par raclage, après addition de quelques centimètres cube d'eau stérile, sert à ensemencer 200 centimètres cube d'un milieu constitué par des sels minéraux, de la peptone et du saccharose, de pH 7, et contenu dans un Erlenmeyer de 3 litres. Après agitation à l'étuve à 30 °C. pendant 18 à 20 h., la sporulation est pratiquement totale et la libération des spores commencée.

On opère également en cuves de 20 et 50 litres. Les suspensions obtenues sont rassemblées, stockées à + 4 °C., puis concentrées par centrifugation; le liquide est éliminé, la masse sporulée est remise en suspension dans un petit volume d'eau stérile et agitée pour obtenir un produit homogène. Elle est titrée sur boîtes de Petri gélose haricot et diluée convenablement pour emploi.

Ces premiers essais, schématiquement résumés, vont pouvoir se poursuivre avec des moyens de travail accrus, notre participation à l'œuvre commune doit être : d'identifier les microorganismes, isolés ou contenus dans les prélèvements pathologiques, adressés par nos collègues de l'I.N.R.A., de sélectionner, avec eux, ceux dont le pouvoir pathogène sera le plus important et le plus sélectif, de mettre au point les milieux les plus favorables à la production de produits virulents ou toxiques, de rechercher également les milieux ou les méthodes assurant la meilleure conservation de ces microorganismes, de vérifier l'inocuité des produits pour les espèces animales, de nous assurer de la pureté de chaque lot fabriqué et de titrer son activité avant utilisation, de contrôler la durée de conservation des lots préparés, de rechercher la meilleure présentation d'utilisation pratique.

Nous nous permettons d'insister, en particulier, sur le problème de l'identification de microorganismes aussi différents que peuvent l'être bactéries, champignons ou ultra-virus. Il déborde le cadre national et nécessitera la collaboration des spécialistes de tous pays. Ces souches ainsi identifiées, pourront être rassemblées au Centre de collection des microorganismes pathogènes pour les Insectes, dont le rôle essentiel sera, selon nous, de conserver dans des conditions aussi idéales que possible, ces souches et de les adresser, sur demande, aux chercheurs des divers pays.

BONNEFOI betonte in der Diskussion die Vorteile, die eine internationale Zentrale für Stämme insektenpathogener Mikroorganismen bieten würde. Hier könnte der Virulenzhaltung besondere Aufmerksamkeit zugewandt werden. Im Institut Pasteur habe sich bei Versuchen mit *Bacillus thuringiensis* gezeigt, dass laufend in Insekten kultivierte Stämme virulenter waren als abwechselnd auf künstlichem Nährboden und Insekten oder nur auf künstlichem Nährboden gezogene. — Eine Standardisierung und detaillierte Veröffentlichung von Arbeitsmethoden ist nötig, um vergleichbare Versuchsergebnisse zu gewinnen. — VAGO, Alès, ist bereit, die von ihm bereits isolierten zahlreichen insektenpathogenen Stämme im Sinne der geforderten Zentrale zu halten.

*
* *
*

KRIEG (A.). — DIAGNOSE UND BESCHREIBUNG VON INSEKTEN-VIROSEN.

Eine sichere Diagnose von Insekten-Virosen ist umständlicher als im allgemeinen angenommen wird. Oft begnügen sich Autoren mit einem Ausstrich des Körperinhaltes krank erscheinender oder toter Insekten, welcher lichtmikroskopisch mit Hilfe des Dunkelfeld- oder Phasenkontrastverfahrens untersucht wird. Stark lichtbrechende Einschlüsse von entsprechender Form und Grösse werden, wenn sie in grösserer Menge auftreten, als Virus-Einschlusskörper angesprochen. Von Fetttropfen und Chylomikronen sind sie zwar leicht zu unterscheiden, obschon auch mit solchen Verwechslungen vorgekommen sind. Schlechter steht es mit der Differenzierung der Polyeder von kristallinen Körpern, die sich ebenfalls durch starke Lichtbrechung auszeichnen und in Form und Grösse echten Virus-Einschlusskörpern ähneln. Derartige Körper haben wir als Pseudo-Polyeder oder in ihrer kleineren Form als Pseudo-Kapseln bezeichnet. Pseudo-Polyeder wurden von uns nachgewiesen in Raupen- und Puppenmaterial des Bärenspinners (*Hyphantria cunea* DRURY) und des Baumweisslings (*Aporia crataegi* L.), Pseudo-Kapseln in Raupen- und Puppenmaterial vom Kohlweissling (*Pieris brassicae* L.). Bei den Pseudo-Polyedern und Pseudo-Kapseln scheint es sich um organisches Material zu handeln, dessen auffälligste Eigenschaft leichte Verdampfbarkeit bei starkem Elektronenbeschuss ist. Vergleichende Untersuchungen legen nahe, dass es sich bei den Pseudo-Körpern um Urate handelt. Oft sind derartige Pseudo-Körper im Gegensatz zu regulären Polyedern doppelbrechend.

An eine gesicherte Diagnose werden folgende Mindestanforderungen gestellt:

1. Isolierung und Darstellung des Erregers im Elektronenmikroskop (es genügt nicht der Nachweis von vermeintlichen Ein-

schlusskörpern, sondern die belegte Darstellung der Virus-Elementarkörperchen).

2. Nachweis der typischen Erkrankung des Wirtsorganismus nach künstlicher Infektion mit dem isolierten Erreger.

3. Rückgewinnung der Erreger, die sich im spezifischen Wirt nachweislich vermehrt haben.

Ausserdem sind noch zur taxonomischen Einordnung des Virus und zur Beschreibung der Pathologie der Seuche folgende Angaben nötig:

4. Die Wirtsspezifität.

5. Typ der Einschlusskörper.

6. Auftreten der Einschlusskörper innerhalb der Zelle.

7. Die Gewebespezifität.

(Weitere Einzelheiten s. *Mikroskopie* 10. 258-262, 1955).

* *

In der Diskussion werden Beispiele für das Vorkommen von Urat-Kristallen gegeben. Auf ihr optisches und chemisches Verhalten wird eingegangen. Im Mitteldarm von Apis mellifica L. kommen Einschlüsse vor, die an Kern-Polyeder erinnern. Ihre Bedeutung ist noch ungeklärt, so dass sich auch differentialdiagnostisch über sie noch nichts aussagen lässt.

* *

LANGENBUCH (R.).—EINE VERBESSERTE UND ZEITSPARENDE POLYEDERFÄRBUNG MIT EISENHÄMATOXYLIN (NACH HEIDENHAIN) IN GEWEBESCHNITTEN.

Für unsere histopathologischen Schnittuntersuchungen suchten wir eine möglichst einfache, wenig Zeit beanspruchende und für die Polyeder möglichst vieler Insektenarten brauchbare Färbemethode. Das von Herrn VAGO, ferner von BIRD, WHALEN, STEINHAUS, GLASER u. a. für die Polyederfärbung angegebene Eisenhämatoxylin versagte bei unserem deutschen Untersuchungsmaterial, in Schnitten von z.B. *Neodiprion sertifer*, *Aporia crataegi*, *Hibernia defoliaria* u. a. vollständig. Selbst bei tagelangem Verweilen der Schnitte im Eisenalaun und in der Farbe blieben die Polyeder ungefärbt. Nach verschiedenen Versuchen mit Alkalien und Säuren haben wir in einer Vorbehandlung der Schnitte mit 5 % igem Phenol (15 Minuten) oder 96 % igem Eisessig (1 - 2 Minuten) vor der Überführung in das Eisenalaun einen Weg zu einer sehr befriedigenden Polyederfärbung gefunden. Ein weiterer wesentlicher Vorteil der Säurevorbehandlung ist die ausserordentliche Verkürzung der Färbedauer. GLASER, der als einziger nähere Angaben macht, beizte 12 und färbte 12 - 24, zusammen also 24 bis 36 Stunden. Nach der hier gechilderten Säurevorbehandlung der Schnitte dauert der ganze Färbevorgang einschliess-

lich der Beizung und Differenzierung wenig mehr als 1 Stunde. Diese kurze Färbedauer ist uns bei dem reichhaltigen zu untersuchenden Material sehr willkommen. Auf Grund der Erfahrungen an sehr umfangreichem Material werden bei uns jetzt alle Schnitte 2 Minuten mit 96 % Eisessig vorbehandelt, Phenol wird kaum mehr angewendet. — Die Brauchbarkeit der Methode wurde mit Photos und mikroskopischen Präparaten belegt.

(Weitere Einzelheiten s. *Mikroskopie* 10. 344-448, 1955).

*
* *

Betont wurden in der Diskussion die Vorteile der Methode auch für die im Zytoplasma entstehenden Polyeder.

*
* *

KRIEG (A.). — UNTERSUCHUNGEN ZUM LATENZPROBLEM VON INSEKTENVIROSEN.

a) UNTERSUCHUNGEN AN *Neodiprion sertifer* GEOFFR.

An Laborzuchten von *Neodiprion sertifer* wurde versucht, mittels UV-Strahlen und Chemikalien eine Polyederseuche zu provozieren. Als wirksam erwies sich neben der Bestrahlung die Verwendung von Thioglykolsäure, Hydroxylamin und Natriumfluorid. Die verwendeten 3 Populationen, als A, B und C bezeichnet, zeigten verschiedenes Verhalten: Die eine unter besonderen Kautelen herangezuchtete Population A reagierte auf keines der Mittel. Bei den aus dem Freiland des Endemiegebietes der Seuche entnommenen Populationen B und C konnte eine Polyedrose reproduzierbar provoziert werden. Die Verhältnisse werden dahingehend interpretiert, dass die Populationen B und C im Gegensatz zur Population A latent infiziert waren.

b) UNTERSUCHUNGEN AN *Bombyx mori* L.

Im Zusammenhang mit Untersuchungen von YAMAFUJI über eine « künstliche Virusentstehung » bei *Bombyx mori* wurde versucht, mit Hilfe der von Y. angegebenen Mittel (Kaliumnitrit, Hydroxylamin) und solchen, die sich bei den oben genannten eigenen Provokationsversuchen bewährt hatten, eine Polyedrose bei einer nicht nur symptomatisch gesunden Population von *B. mori* zu induzieren. Unsere Versuche fielen negativ aus, woraus der Schluss gezogen wurde, dass die von uns benutzten Versuchstiere nicht latent infiziert waren. Die « künstliche Virusentstehung » nach Y. lässt sich durch die Annahme einer latenten Infektion der von dem Autor benutzten *B. mori*-Population leicht erklären. Diese unsere Befunde konnten durch Professor Doktor STEINHAUS, Berkeley (Inst. f. Insektenpathologie, Univ. of California), bestätigt werden. Wir nehmen an, dass die *B. mori*-Stämme alter Seidenraupen-Zuchtgebiete (Südfrankreich, Italien,

China, Japan) alle latent verseucht sind. Daher fielen dort angestellte Versuche zur künstlichen Induktion der Virose (YAMAFUJI, VAGO) stets positiv aus.

(Weitere Einzelheiten s. *Naturwiss.* 42, 589-590, 1955).

* * *

Diskussion : *Nach Versuchen mit französischen Seidenraupen kann jede Stoffwechselstörung eine latente Virose akut werden lassen. So können bei Bombyx mori- und anderen Raupen entscheidende Störungen beispielsweise auftreten, wenn als Futter Blätter anderer Pflanzenarten gereicht oder wenn alte statt junge Blätter von Morus alba verfüttert werden. Das Latenzproblem wird man beim Auftreten von « Neuinfektionen » in bisher anscheinend virusfreien Insektenpopulationen erwägen müssen. Die Bedeutung genetischer Faktoren und nicht pathogener Viren darf im Zusammenhang mit dem Latenzproblem nicht ausser Acht gelassen werden.*

* * *

KRIEG (A.) und LANGENBUCH (R.). — ÜBER EINIGE NEUE INSEKTEN-VIROSEN.

a) EINE POLYEDROSE BEI *Aporia crataegi* L. (Lepidoptera).

In Obstbaugebieten West-Deutschlands, in denen *Aporia crataegi* als Schädling vorkommt, konnte das Auftreten einer Polyeder-Krankheit beobachtet werden. Die Polyeder-Seuche befällt praktisch alle Raupenstadien des Wirtes. Wenige Tage nach dem Ausbruch des akuten Stadiums sterben sie ab und verjauchen dann schnell. Die in Ausstrichen solcher verjauchter Raupen gefundenen Einschlusskörper (Polyeder) sind 0,5 - 5 μ gross und von regulärer Form. Sie gehören zum Membran-Typ. Die Virus-Elementarkörperchen sind stäbchenförmig und 220×50 m μ gross. Die im Zusammenhang mit der Virus-Vermehrung stehende Bildung von Einschlusskörpern findet im Zellkern folgender Wirtsgewebe statt: Fettkörper, Hypodermis, Tracheenmatrix. Die systematische Einreihung des Virus erfolgt in die Ordnung *Borrelinia* (PAILLOT); als Name wird *Borrelinia aporiae* vorgeschlagen. (Inzwischen publiziert : *Zeitschr. f. Pflkrankh. u. Pflschutz* 63, 95-99, 1956).

b) EINE POLYEDROSE BEI *Dasychira pudibunda* L. (Lepidoptera).

In vielen Gebieten West-Deutschlands hat eine Polyeder-Seuche zum natürlichen Ende von Gradationen von *Dasychira pudibunda* beigetragen. Die Polyeder bilden sich nur im Cytoplasma der Mitteldarmzellen von Raupen. Sie gehören zum sogenannten Skelett-Typ und sind im Gegensatz zu Polyedern von *Bombyx mori*, *Aporia crataegi* u. a. mit neutralem Methylenblau tingierbar. Die Elementarkörperchen sind Sphaeren mit einem mittleren Durchmesser von

40 μ . Die Erreger wurden isoliert, durch künstliche Infektion der Raupen liess sich die typische Erkrankung im Wirtsorganismus hervorrufen, und infektiöses Material wurde aus den erkrankten Tieren zurückgewonnen. Auf Grund der Befunde wird das untersuchte Virus in die Ordnung *Smithia* (BERGOLD) eingereiht; als Name wird *Smithia pudibundae* vorgeschlagen.

c) EINE POLYEDROSE BEI *Cacoecia murinana* HB. (*Lepidoptera*).

Neben einer bereits bekannten Granulose wurde von dem an zweiter Stelle genannten Autor in Raupen des Tannentriebwicklers aus dem Schwarzwald eine bisher noch nicht beschriebene Polyedrose gefunden. Die Polyeder entstanden ebenso wie bei den Raupen von *Aporia crataegi* und einer Reihe anderer Lepidopteren in den Zellkernen des Fettkörpers, der Hypodermis und der Tracheenmatrix. Die elektronenmikroskopischen Untersuchungen sind noch nicht abgeschlossen.

* * *

Anschliessend wurde die Polyederbildung diskutiert. Zwischen der Virusvermehrung und der Bildung von Polyederprotein scheint keine feste Beziehung zu bestehen. Da die kranken Kerne eines befallenen Gewebes gleichermassen hypertrophieren, ist das Polyedervolumen je Zelle vielleicht konstant, wenn auch manche Zellen nur grosse, andere nur kleine Polyeder enthalten.

* * *

KRIEG (A.). — ERFAHRUNGEN BEI DER DIAGNOSE VON ENGERLINGSSEUCHEN.

Die Diagnose der Krankheiten von Maikäfer-Engerlingen erfolgte vornehmlich auf Grund lichtmikroskopischer Untersuchungen mit Hilfe des Phasenkontrast-Verfahrens und Dunkelfeldes. Die häufiger gefundenen Krankheitsursachen sind (bei Vernachlässigung des Befalls durch Nematoden und andere Parasiten) folgende :

RICKETTSIEN als Erreger der « Lorsch-Seuche ». Es handelt sich bei ihnen um $0,2 \times 0,6 \mu$ grosse filtrable Formen, die im Dunkelfeld oder Phasenkontrast als kleinste, stark lichtbrechende Partikel nachweisbar sind. Sie zerstören den larvalen Fettkörper und treten im Spätstadium der Krankheit in grossen Mengen in der Hämolymphe auf. Die Engerlinge zeigen dann infolge der Vielzahl der Erreger im Blut ein milchiges Aussehen. Der Turgor ist schwach. Temperatursprünge nach unten, die bei normalen Engerlingen eine positiv geotaktische Reaktion bewirken, bedingen beim lorschkranken Engerling

eine negative Geotaxis. Die Erkrankung hat eine lange Inkubationszeit von etwa 120 Tagen.

BAKTERIEN: Als Erreger von Bakteriosen konnten vor allem Sporenbildner nachgewiesen werden. Hierbei handelte es sich bei unseren Befunden nur um Vertreter der sog. schwarzen Gruppe (Graphitose), die eine braune bis schwarze Verfärbung der Engerlinge bewirken und die nach sehr kurzer Inkubationszeit (24 h) wirksam werden. Vertreter der sog. weissen Gruppe (milky disease), die eine relativ lange Inkubationszeit haben (0-20 Tage) und die infolge der Vielzahl der sporulierenden Keime in der Hämolymphe dem erkrankten Engerling ein milchig weisses Aussehen vermitteln, wurden nicht beobachtet.

PROTOZOEN: Die mesenchymalen Gewebe des Engerlings werden gelegentlich von einer Mikrosporidie befallen, bei der gegen Ende der Krankheit die Sporen frei in der Hämolymphe erscheinen. Es handelt sich um eine *Plistophora*-Art mit $2,5 \times 4,0 \mu$ grossen Sporen und einem langen Polfaden. Die Engerlinge verfärben sich im Verlauf der Krankheit schmutzig-weiss, werden gelegentlich leicht glasig und haben nur einen geringen Turgor.

PILZE: Als Krankheitserreger scheinen in der Hauptsache Vertreter der Gattung *Beauveria* in Frage zu kommen. Als Folge der Infektion verfärben sich die Engerlinge meist weisslich bis purpurfarben. In der Leibeshöhle werden dann regelmässig Mycelien gefunden. Die Leichen sklerotisieren und das Integument wird bei genügender Luftfeuchtigkeit von weissem Luftmycel-Rasen bedeckt.

Anhangsweise sei noch eine Krankheit bisher unbekannter Genese erwähnt, die sog. Wassersucht der Maikäferengerlinge. Hierbei werden die Engerlinge infolge Auflösung des Fettkörpers glasig-durchscheinend und weisen gleichzeitig einen hohen Turgor auf.

* * *

Diskussion: Die « Wassersucht » der Engerlinge wurde ebenfalls in Frankreich beobachtet, nähere Angaben liegen aber auch von dort nicht vor.

* * *

MÜLLER-KÖGLER (E.). — VORVERSUCHE ZUR MASSENKULTUR VON *Beauveria bassiana* (BALS.) VUILL. UND *Spicaria farinosa* (FR.) VUILL.

Für Grosskulturen sind möglichst billige und doch optimale Nährböden nötig. Wir versuchten verschiedene, die in Petrischalen autoklaviert wurden. Zusätzlich wurden unsterile Nährböden in Form von

Zellstoff, Torf und Kleie, alle 3 mit Milch getränkt, angewandt. Alle Schalen wurden durch Besprühen mit dichten Sporensuspensionen beimpft und wieder geschlossen.

Nach 1 Monat fand sich kein oder nur geringes Pilzwachstum auf Nährböden, die Fisch- oder Blutmehl enthielten. Hier hatten bei deutlich ammoniakalischem Geruch Bakterien überhandgenommen. Wenig gut bewährten sich Substrate mit Biomalzwasser. Dagegen waren besonders gut für beide Pilze Erbsen- und Bohnenbrei, Zellstoff mit Milch getränkt, für *Beauveria bassiana* auch Kleie mit Milch. Verhältnismässig gut waren Torf mit Milch, Komposterde mit Milch (hier aber einige Sekundärinfektionen), für *B. bassiana* auch Blumen-erde mit Milch, und Kleie mit Wasser. -- Nun wurden die Schalen geöffnet und blieben so 2 Monate stehen. Austrocknen sollte die Sporenproduktion fördern, gleichzeitig sollte sich zeigen, welche Nährböden bei offener Kultur ohne Sekundärinfektionen bleiben.

Bei dieser strengen Prüfung bewährten sich für *B. bassiana*: Erbsenbrei, Bohnenbrei und Kleie mit Wasser oder Milch. Für *Spicaria farinosa* bewährten sich lediglich Erbsenbrei und Bohnenbrei und auffälligerweise von den unsteril angesetzten Nährböden, die sonst versagten, Zellstoff mit Milch getränkt, wenn hier auch stellenweise einige Sekundärinfektionen zu verzeichnen waren.

* * *

In der Diskussion wird ein Beispiel angeführt, nach dem sich Kleieabkochungen für bestimmte Bakterienkulturen bewährten, da Sekundärinfektionen neben dem zu kultivierenden Stamm nicht aufkamen.

* * *

Zum Abschluss des ersten Symposium-Tages berichtete VAGO über die Virusnomenklatur speziell bei Insektenviren. Die Besprechungen auf dem Internationalen Mikrobiologen-Kongress 1953 in Rom konnten keine Einigung herbeiführen. Für die Insektenpathologie, die schon durch den Namen auf gewisse Charakteristika der Viren hinweisen möchte, dürfte die STEINHAUS'sche Nomenklatur so lange beizubehalten sein, bis eine generelle Regelung erzielt wird.

* * *

BILIOTTI (E.). — MISE AU POINT D'UNE MÉTHODE DE LUTTE BIOLOGIQUE UTILISANT DES SUSPENSIONS DE SPORES DE *Bacillus thuringiensis* (BERLINER), SOUCHE « ANDUZE ».

Le rapport du docteur BONNEFOI précise les caractères bactériologiques de la souche utilisée et les conditions de sa mise en culture à l'Institut Pasteur.

Au laboratoire de La Minière, ont été réalisées les mises au point successives conduisant à l'application pratique de la suspension de spores pour la lutte biologique contre *Pieris brassicae* L.

a) ESSAIS « AU RAMEAU ».

Indépendamment des techniques utilisées en pathologie pure (ingestion contrôlée de spores, micro-injection, etc.), nous avons cherché, au Laboratoire, à mettre au point une technique d'essais dont les résultats soient facilement transposables aux opérations de plein air, comme cela a été fait pour les insecticides.

A ce stade de nos études, nous avons attaché plus d'importance à l'étude de la « rapidité d'action lethale » des suspensions étudiées qu'à celles des « doses lethales médianes ».

Les perfectionnements successifs apportés à la méthode d'essais « au rameau » utilisée au laboratoire, nous permettent aujourd'hui de réaliser aseptiquement des pulvérisations d'un volume défini de suspension contenant un nombre connu de spores à l'unité de volume, sur une surface donnée de feuillage.

La régularité et l'homogénéité des applications successives facilitent l'analyse statistique des résultats.

ESPÈCES ET FAMILLES	Efficacité ABBOTT en pour cent au :					
	2 ^e j.	4 ^e j.	6 ^e j.	10 ^e j.	13-14 ^e j.	17-18 ^e j.
A. PHALÈNES :						
<i>Hibernia defoliaria</i> L (Geometrides)	8	92	100	—	—	—
<i>Operophtera brumata</i> L (Geometrides)	10	15	82	93	93	100
<i>Himera pennaria</i> L (Geometrides)	0	20	57	71	77	91
B. BOMBYX :						
<i>Thaumetopoea processionea</i> L ... (Thaumetopoides)	10	44	88	100	—	—
<i>Malacosoma neustria</i> L (Lasiocampides)	2	6	14	87	95	100
<i>Euproctis phaeorrhoea</i> DON (Lymantrides)	0	6	6	44	70	87
<i>Lymantria dispar</i> L (Lymantrides)	2	2	4	16	18	18

Cette technique d'essais nous a permis de réaliser les études suivantes :

- 1° Comparaison de différentes souches — ce qui nous a amené à choisir la souche « Anduze » pour développer les applications pratiques;
- 2° Étude de la conservation de virulence des suspensions obtenues par l'Institut Pasteur;
- 3° Comparaison des sensibilités de différentes chenilles à l'agent pathogène utilisé.

Le tableau ci-contre résume les résultats, exprimés en efficacité ABBOTT, obtenus sur quelques espèces :

Dans le même groupe d'essais, nous avons mis en évidence la sensibilité de *Pieris brassicae* aux différents stades larvaires.

b) ESSAIS PARCELLAIRES.

A la suite de ces premières mises au point, nous avons retenu le principe d'une utilisation pratique des suspensions de spores de *Bacillus thuringiensis* souche « Anduze » dans la lutte contre *P. brassicae*.

Deux catégories d'essais parcellaires (dans des conditions aussi voisines que possible de celles de la pratique, tout en apportant aux essais la rigueur d'un travail de laboratoire) ont été réalisés. L'une avait pour but de vérifier en plein air les résultats obtenus au laboratoire en automne 1953 sur Piéride du chou, l'autre devait nous permettre de contrôler quantitativement la dispersion des spores sur le feuillage et de déterminer en même temps la concentration d'emploi d'un mouillant du groupe des détergents synthétiques non ioniques.

Ces essais nous ont montré qu'on pouvait obtenir par pulvérisation avec des appareils à pression préalable du type habituellement utilisé pour les insecticides, une distribution de spores et des résultats comparables à ceux du laboratoire.

c) APPLICATIONS EXPÉRIMENTALES DE PLEIN CHAMP.

Deux traitements de plein champ ont été réalisés en 1954 et 1955 dans une culture de choux-fleurs à La Crau (Var). Dans les deux cas on a employé un pulvérisateur donnant 2 à 4 kilogrammes de pression pour disperser des suspensions d'une concentration de 200 millions de spores par centimètre cube additionnées d'un mouillant non ionique à la concentration de 3,6 pour mille. La quantité de liquide épandue correspondait à un traitement normal de 1 400 litres par hectare. La première application a eu lieu le 26 novembre 1954, malgré une pluie abondante (60 mm dans les 4 jours qui ont suivi le traitement), la mortalité totale des chenilles des quatre premiers stades larvaires fut obtenue en 13 jours.

La deuxième application fut réalisée le 3 décembre 1955. La population comportait surtout des chenilles des deux derniers stades. La mortalité totale a été obtenue en 15 jours.

Die Wichtigkeit einer exakten Prüfung von Erregern unter genau bestimmten Bedingungen wird in der Diskussion betont, da nur dann Versuche mit verschiedenen Erregern, verschiedenen Stämmen, unterschiedlichen Wirten usw. vergleichbar sind. Selbstverständlich muss auch die Dosierung des Erregers genau bekannt sein; Methoden zu ihrer Bestimmung wurden erörtert, auf die Photometrie wurde besonders hingewiesen. Ein in Darmstadt geprüfter Stamm von Bacillus thuringiensis infizierte in Laborversuchen Cacoecia murinana, Hypomeuta sp., Lymantria dispar und Pieris brassicae; bei Lymantria monacha, Pristiphora abietina und Gilpinia hercyniae kam es dagegen zu keiner Infektion. Wirtsspektren sind auch im Hinblick auf Nutzinsekten und Entomophagen besonders zu beachten.

**

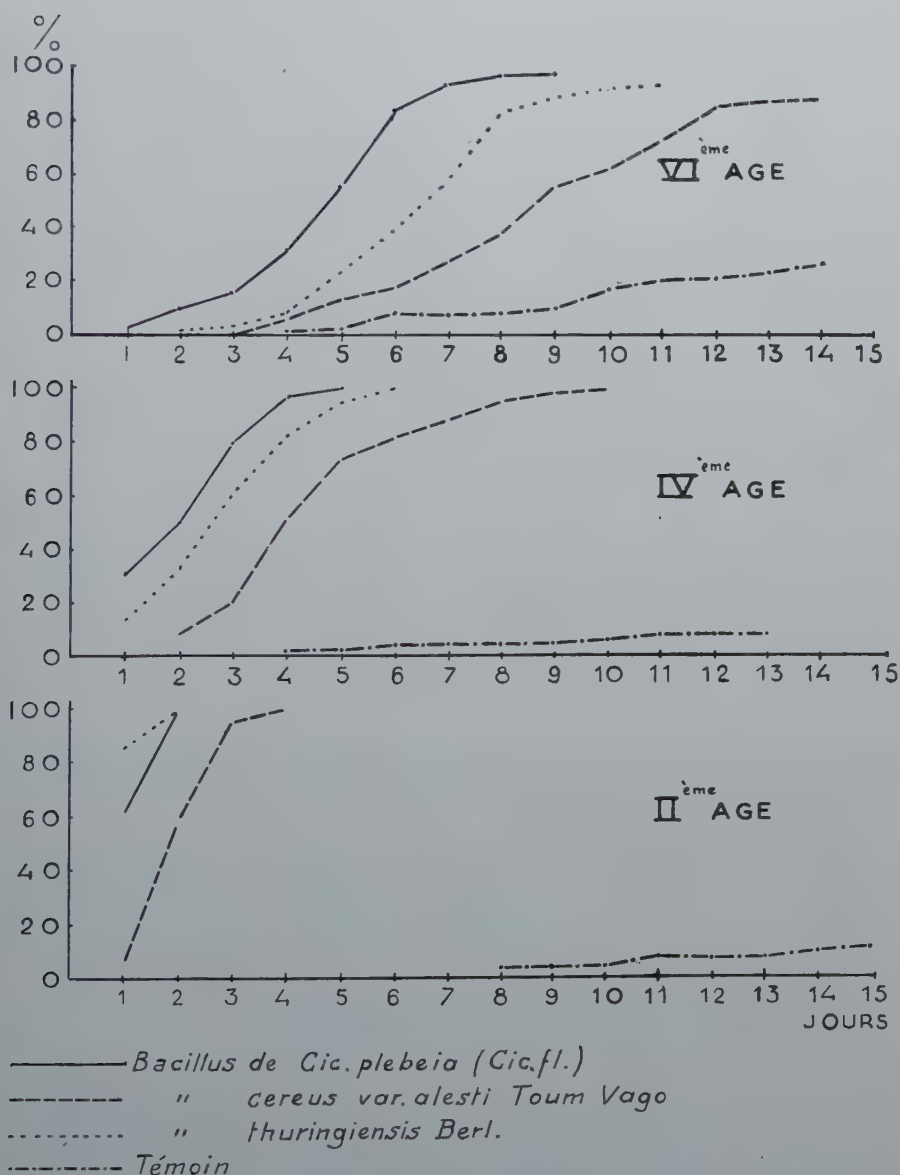
VASILJEVIĆ (LJ.). — LES RECHERCHES SUR LA PATHOLOGIE DE L'ÉCAILLE FILEUSE (*Hyphantria cunea* DR) EN YOUGOSLAVIE.

Après l'apparition de *Hyphantria cunea* DR. dans notre pays et sa propagation très rapide dans la région nord-est, le gouvernement yougoslave créa, avec l'aide financière de la FAO un laboratoire destiné aux recherches sur la lutte biologique contre l'Ecaille fileuse. Ce laboratoire situé à Zemun, près de Belgrade, a pour but de chercher parmi les parasites et les microorganismes des espèces qui pourraient nous aider dans la lutte contre ce ravageur.

Ces recherches se basent sur l'étude des différentes espèces des parasites indigènes ou introduites du Canada. Un certain nombre de parasites, après des études faites au laboratoire, ont déjà été libérés dans les régions choisies à ce propos. Dans l'étude de la pathologie de l'Ecaille fileuse nous nous efforçons d'établir l'action pathogène possible des microorganismes sur des chenilles dans la nature et à rechercher les possibilités d'utilisation de ces microorganismes dans la lutte contre cet insecte.

Après avoir constaté une virose chez les chenilles dans la nature nous avons entrepris des recherches au laboratoire afin d'établir l'influence pratique de cette virose dans l'évolution de l'Ecaille fileuse. Egalement nous avons étudié l'efficacité d'un certain nombre de souches de bactéries entomophiles, isolées de différents insectes, que nous avons obtenus grâce à la bienveillance de la station de recherches séricicoles d'Alès et de l'Institut Pasteur de Paris.

Après des nombreux essais effectués au laboratoire sur les chenilles, les chrysalides et les œufs, nous avons découvert trois souches très pathogènes vis-à-vis des chenilles jeunes parmi les 11 souches expérimentées.



Pourcentage des chenilles mortes d'*Hyphantria cunea* infectées per os avec les différentes souches de bactéries.

Il s'agit des souches suivantes :

1. *Bacillus de Cicada plebeia* (Cic. flacherie).
2. *Bacillus cereus* var. *alesti* TOUM. et VAGO.
3. *Bacillus thuringiensis* BERLINER.

L'infection des chenilles par ces souches a été réalisé *per os* en leur fournissant des feuilles de mûrier mouillées dans une suspension d'une culture de bactéries en tube (14×160) diluée par 100 cm^3 d'eau physiologique.

La mortalité des chenilles des II, IV et VI^e âges sous l'influence de ces bactéries est indiquée sur le graphique n° 1.

La mortalité est très élevée, ceci principalement sur les chenilles les plus jeunes.

Les essais effectués dans la nature ont aussi donné des résultats positifs, mais le début de mortalité est en retard de quelques jours par rapport aux résultats de laboratoire.

En arrosant des chrysalides et des papillons avec une suspension bactérienne, on n'obtient aucun résultat; mais au contraire, l'infection des œufs avec la même dilution de bactéries est très efficace car 100 p. 100 des chenilles meurent le jour suivant l'éclosion.

* * *

Wie die Diskussion zeigte, ist man auch in Japan an der Bekämpfung der dort ebenfalls eingeschleppten Hyphantria cunea interessiert. Trotz maritimem Klima breitet sich der Schädling dort weiter aus. BALACHOWSKY regt einen Erfahrungsaustausch mit Japanern an.

* * *

NIKLAS (O. F.). — UNTERSUCHUNGEN ÜBER DAS AUFTRETEN VON KRANKHEITEN IN FREILANDPOPULATIONEN DES MAIKÄFER-ENGERLINGS.

Unsere Untersuchungen sollten uns Kenntnis darüber verschaffen, welche Engerlingskrankheiten im Freiland unter bestimmten Populationen auftreten, zu welchem Zeitpunkt dies erfolgt, und welchen Umfang die Ausfälle annehmen können. Die Untersuchungen beschränkten sich zunächst auf einige Befallsgebiete unserer näheren Umgebung, insbesondere auf das Forstamt Lorsch.

Abgestorbene Engerlinge zersetzen sich im Boden sehr rasch, sind daher bei Grabungen selten zu finden, und Grabungsergebnisse geben so hinsichtlich des Gesundheitszustandes immer zu günstige Ergebnisse. Deshalb züchteten wir, in Anlehnung an die Erfahrungen anderer Autoren, die gegrabenen Engerlinge einzeln im Laboratorium weiter. Hier erfassten wir jeden Engerling sofort nach dem Absterben, konnten die Krankheitsursache ermitteln und aus Herkunft

sowie Sammeldatum Rückschlüsse auf den Gesundheitszustand der Freilandpopulationen ziehen.

Unsere Untersuchungen gingen aus von der « Lorscher Seuche » der Engerlinge, Erreger : *Rickettsia melolonthae*. Die hieran im Freiland erkrankten Tiere kommen im Spätherbst verendend auf die Bodenoberfläche. Diese Krankheit stellte einen erheblichen Teil der Todesursachen daneben traten Bakteriosen, Nematoden und Mykosen auf. Bei zahlreichen Tieren war eine Diagnose noch nicht möglich.

Das Absterben der Engerlinge in den Zuchten zeigte bei der Lorsche Krankheit eine deutliche Periodizität mit 2 Maxima : im Juli und im Dezember/Januar. Nach den Freilandbeobachtungen muss das Juli-Maximum im Laboratorium einem ähnlichen aber noch nicht beobachteten im Freiland entsprechen; das Wintermaximum im Labor entspricht dagegen dem des nächsten Herbstes. Die Beschleunigung im Labor erklärt sich aus dem Fehlen der winterlichen Unterbrechung und aus der ca. 4 monatigen Inkubationszeit der Lorsche Krankheit.

Bei den anderen beobachteten Krankheiten wird ein ähnlicher Vergleich zwischen Labor- und Freilandauftreten erst dann möglich, wenn auch hier Freilandbeobachtungen den Anschluss an die Laborbefunde gestatten. Das bisherige Material gab jedoch bereits wertvolle Einblicke in die Pathologie der Erreger.

Das auffallende Ausbohren der rickettsienkranken Engerlinge im Spätherbst ist nach Laboratoriumsversuchen auf einen plötzlichen Temperaturrückgang zurückzuführen.

* * *

In Frankreich wurden — nach Bemerkungen in der Diskussion — Untersuchungen an zahlreichen toten Engerlingen aus dem Freiland durchgeführt. Als Erreger wurden vor allem genannt : Beauveria sp., Metarrhizium sp., gelegentlich Pseudomonas fluorescens. Die Bedeutung der einzelnen Erreger scheint in Frankreich und Deutschland nicht immer die gleiche zu sein. Arbeiten aus beiden Ländern können interessante Vergleiche ermöglichen.

* * *

BILIOTTI (E.). — RELATIONS ENTRE AGENTS PATHOGÈNES ET ENTOMOPHAGES.

I. — CONSÉQUENCES DU DÉCLENCHEMENT D'UNE ÉPIZOOTIE NATURELLE DANS UNE POPULATION PHYTOPHAGE DÉJÀ ATTAQUÉE PAR UN PARASITE.

Nous avons cherché à définir les possibilités d'évolution ultérieure du parasite et à déterminer l'incidence de ces phénomènes sur les fluctuations des populations.

Nos principales constatations ont porté sur les épizooties de virose se manifestant dans des populations parasitées par des Tachinaires. Deux exemples sont exposés concernant : *Phryxe caudata* ROND., parasite de la Processionnaire du Pin; *Ctenophorocera pavidus* MEIG., parasite polyphage attaquant de nombreuses espèces de Lépidoptères.

Nous avons constaté que lorsque les larves de Tachinaires avaient atteint un certain stade de leur développement (larves du 2^e stade, à l'intérieur d'une cheminée respiratoire), elles pouvaient survivre à la mort de leur hôte, terminer leur évolution et donner des pupes de taille réduite. Les adultes issus de ces pupes se sont montrés capables de pondre des œufs viables. Ce phénomène présente une grande importance pour le maintien des espèces de parasites, dans le cas de vastes épizooties. Il revêt des modalités très variées suivant les espèces en présence, en fonction notamment du mode de développement du parasite et de sa rapidité, ainsi que du moment où se déclenche la maladie.

II. — CONSÉQUENCES POUR LES ENTOMOPHAGES, DES APPLICATIONS PRATIQUES DES MÉTHODES DE LUTTE UTILISANT *Bacillus thuringiensis*.

Examinant les incidences de traitement utilisant *Bacillus thuringiensis*, nous avons cherché à préciser quelles pouvaient être leurs conséquences pour les entomophages s'attaquant à la Piéride du Chou.

Nos premières constatations faites sur des chenilles récoltées dans la nature et soumises, au Laboratoire, au traitement bactérien, portaient sur deux espèces d'Hyménoptères endoparasites : *Anilastus ebeninus* GRAV. et *Apanteles glomeratus* L.

Nous avons constaté que ces deux espèces pouvaient survivre à une mort prématurée de leur hôte à la suite du traitement.

Nos expériences ultérieures nous ont permis de préciser les phénomènes dans le cas de l'*Apanteles glomeratus* L. Ce Braconide attaque les jeunes chenilles de Piéride; ses larves n'atteignent leur troisième et dernier stade qu'après la quatrième mue des chenilles de Piéride, elles quittent leur hôte une fois que ce dernier a tissé le tapis soyeux sur lequel il devait effectuer sa chrysalidation.

L'observation détaillée du développement endoparasitaire nous a permis de préciser le délai nécessaire aux larves d'*Apanteles* pour atteindre leur dernier stade dans les conditions de nos élevages.

En soumettant au traitement des lots homogènes (chenilles et parasites au même stade de développement), nous avons pu préciser les points suivants :

1^o Seules peuvent survivre les larves d'*Apanteles* arrivées au 3^e stade au jour du traitement;

2° Les *Apanteles* de l'hôte traité accélèrent notablement leur évolution.

Considérant ensuite l'action du traitement utilisant *Bacillus thuringiensis* et celle du traitement insecticide, nous avons montré que, dans ce deuxième cas, les larves parasites pouvaient également accélérer leur développement mais qu'elles étaient tuées par les résidus toxiques à leur sortie de l'hôte.

Cette étude montre qu'il est possible d'envisager sous certaines conditions, des traitements à l'aide de *Bacillus thuringiensis* qui ne fassent pas disparaître les auxiliaires entomophages.

* *

Anschliessend wurden die möglichen Wirkungen eines Erregers auf Parasiten seines Wirtes diskutiert. Sie können vielfältig sein; eine direkte Toxinwirkung ist jedenfalls keineswegs die Regel. — Beim Import von Parasiten sollte über deren Biologie schon möglichst viel bekannt sein.

* *

FRANZ (J.). — DER EINFLUSS DER PASSAGE DURCH DEN DARM VON RAUBINSEKTEN UND VÖGELN AUF DIE INFEKTIOSITÄT INSEKTENPATHOGENER VIREN.

Zusammen mit KRIEG und LANGENBUCH wurden Versuche an der Raubwanze, *Rhinocoris annulatus* L. und am Rotkehlchen, *Erithacus rubecula*, durchgeführt, bei denen die Frage geklärt werden sollte, ob die Infektiosität der Polyederviren von *Neodiprion sertifer* (GEOFFR.) durch die Darmpassage bei den oben erwähnten Prädatoren leidet. Das mikroskopische Bild des Wanzenkotes zeigt nach vorhergehendem Saugen an viruskranken Larven von *N. sertifer* unversehrte Polyeder in grosser Zahl. Infektionsversuche mit einer wässrigen Aufschwemmung angetrockneter Kotreste führten zum Absterben der Versuchstiere in 9 Tagen; die Todesursache war wieder die gleiche Polyedrose. In der Kontrolle traten bei geringer Sterblichkeit aus anderen Ursachen keine viruskranken Tiere auf.

Bei den Versuchen am Rotkehlchen musste dafür gesorgt werden, dass die Polyeder nicht bei der Nahrungsaufnahme im Käfig verschmiert wurden, aus dem anschliessend Kotproben entnommen werden sollten. Daher wurden abgekochte, mit konzentrierter Polyederaufschwemmung (aus *N. sertifer*) angefüllte Mehlwürmer verfüttert, die sofort verschlungen wurden. Die Infektionsversuche mit dem Vogelkot nach Verfütterung von Polyedern verliefen ebenfalls positiv. Die Larven von *N. sertifer* erlagen dabei sämtlich der Infektion, während ihnen das Fressen von Kiefern nadeln nicht schadete, die mit Kotaufschwemmung desselben Vogels, aber vor der Polyederernährung, benetzt worden waren.

Durch diese Versuche wurde somit erstmalig nachgewiesen, dass Polyederviren auch nach der Passage durch den Darm räuberischer Vögel und Insekten infektiös bleiben können. Hierdurch gewinnen Prädatoren, auch wenn sie prozentual wenig Schädlinge vertilgen, eine neue Bedeutung als Seuchenüberträger. Die gradologische Kapazität räuberischer Feinde von Insekten erschöpft sich nicht in ihrer direkten Wirkung. (Weitere Einzelheiten s. in *Zeitschr. f. Pflanzenzenkrankh. u. Pflanzenschutz* 62, 721 — 726, 1955).

*
* *

Die Diskussion brachte weitere Beispiele für mögliche Erregerübertragungen durch räuberische, ausfressende und parasitische Insekten. Im einzelnen wurden z. B. Ameisen, Forficula sp. (bei Granulose von Cacoecia murinana) und Spinnen genannt. Die Infektiosität der mit dem Kot ausgeschiedenen Erreger bleibt allerdings in den meisten Fällen noch zu klären. Gerade auch wegen solcher Übertragungsmöglichkeiten ist es wichtig, die Pathogenität praktischer verwendeter Erreger für Menschen und Nutztiere genau zu kennen und darauf zu achten, dass unerwünschte Pathogenitätsänderungen nicht auftreten.

*
* *

FRANZ (J.). — VIROSEN VON FORSTINSEKTEN IN EUROPA.

Auf der Grundlage eines zusammen mit KRIEG verfassten Sammelberichtes wurde einleitend eine Übersicht über die bisher in Europa bekannt gewordenen Virosen von Forstinsekten gegeben. Ausser 11 bisher noch nicht hinreichend beschriebenen Viruskrankheiten sind bisher 15 Virosen genauer bekannt. Von diesen gehören die Einschlusskörper bei 10 Arten zum Typ der Membranpolyeder, bei 3 Arten zu dem der Skelettpolyeder, bei 2 Arten zu dem der Kapseln oder Granula. Zum einwandfreien Nachweis einer Virose wird benötigt: Erregerdarstellung, positive Infektion mit Rückgewinnung des Infektionsmaterials, Angaben über Wirts- und Gewebespezifität, über den Typ der Einschlusskörper und deren Verteilung in der Wirtszelle.

Bezüglich der populationsdynamischen Bedeutung wurden vor allem folgende Punkte besprochen: Spezifität und Resistenz; Wirtsverhalten, Populationsdichte und physikalische Faktoren in ihrem Einfluss auf den Seuchenverlauf; die Wirkung von Virusseuchen auf andere natürliche Feinde von Forstinsekten; Übertragung von Virosen; Vermehrung von Virosen zur biologischen Schädlingsbekämpfung. Gerade zum letzten Punkt stammen die wesentlichsten Ergebnisse bisher aus Nordamerika, bei der Verwendung von importierten Virosen gegen vorher virusfrei eingeschleppte Blattwespen. Neuerdings ist es aber sowohl in Nordamerika als auch in Europa gelungen, durch die künstliche Ausbringung von Erregern auch enzootische Virosen

gegen im betreffenden Gebiet heimische Diprioniden und Lepidopteren nutzbar zu machen. Auf diesem Sektor liegen offenbar noch manche Möglichkeiten für die praktische Anwendung mikrobiologischer Bekämpfung.

* * *

Die praktisch wie theoretisch wichtige Frage, wie weit das Virus einer bestimmten Insektenart auch für andere Insekten pathogen sein kann, wurde diskutiert. Als Beispiele für Arten, bei denen solche Übertragungen gelungen und gesichert scheinen, wurden genannt:

Colias philodice eurytheme BOISD. und *Colias lesbia* (L.) FABR. (*Polyedrose*); *Colias philodice eurytheme* und *Pieris rapae* L. (*Polyedrose*); *Tinea columbariella* WCK. und *Tineola biselliella* HUMMEL (*Polyedrose*); *Pieris brassicae* L. und *Pieris rapae* L. (*Granulose*). — *Die individuelle Virusübertragung auf dem Wege über das Ei — in oder an diesem — bleibt in vielen Fällen noch zu untersuchen.*

* * *

Wir glauben hier schreiben zu dürfen, dass das 2-tägige Symposium durch das persönliche Kennenlernen und durch den regen Gedankenaustausch ebenso wie durch die grosse Zahl vorgetragener und diskutierter Themen allen Teilnehmern Kenntnisse und Anregungen vermittelte, wie solche so vielfältig und zahlreich nur durch diese Art des Gespräches im kleinen Kreis ermöglicht werden. Unser besonderer Dank gilt den ausländischen Teilnehmern des Symposiums, die eine oft weite Reise nach Darmstadt nicht scheuten. Herrn Dr. VAGO sei nochmals für seine Dolmetscherdienste gedankt, die auch bei schwierigen Fragen ein schnelles allseitiges Verstehen ermöglichten.

Zum Schluss des Symposiums wurden folgende programmatische Punkte fixiert, die über Einzelfragen hinausreichen und allgemeines Interesse verdienen:

1. *Schaffung einer europäischen Zentrale für die Konservierung solcher Krankheitserreger, die leicht ihre Virulenz verlieren;*
2. *Vereinheitlichung der Beschreibung von Viren bei Insekten;*
3. *Beachtung und vertieftes Studium etwaiger Nebenwirkungen von pathogenen Erregern für die Biozönose;*
4. *Ausbau der internationalen Zusammenarbeit und verstärkter Austausch von Krankheitserregern für Zwecke der biologischen Bekämpfung von Schadinsekten.*

Berichterstatter: J. FRANZ und E. MÜLLER-KÖGLER.

DOCUMENTATION

A. BIBLIOGRAPHIE CONCERNANT LA LUTTE BIOLOGIQUE

(Réunie par J. FRANZ)

1. TRAVAUX GÉNÉRAUX

- ANONYMUS. — Arbeiten über biologische Schädlingsbekämpfung in USA aus : « *Protection des Végétaux aux U.S.A.* » (1951), publ. 1955.
- DANIEL, H. — Algunos aspectos de la lucha biológica. — *Rev. Fac. nac. Agron., Medellin.* **17** (No. 48), 3-168, 1955.
- DIXMERAS, J. — Les oiseaux, les parasites des cultures et les traitements chimiques. — *Phytoma* **7** (70), 7-9, 1955.
- DOUTT, R.L. — A course in the biological control of insect and weed pests. — *Entomology* **129**, 1-124, 1955.
- ENGLISH, L.L. — The need for common sense in the control of insect pest. — *J. econ. Ent.* **48**, 279-282, 1955.
- FLANDERS, S.E. : The organization of biological control and its historical development. — *Med. Landbouw-Hogeschool en de Opzoekings-Stations van de Staat te Gent*, **20**, 257-270, 1955.
- FRANZ, J. — Biologischer Pflanzenschutz in der Kulturlandschaft. — *Schriftenreihe der Naturschutzstelle Darmstadt*, Beihefte (2), 10-17, 1955.
- FRANZ, J. — Die gegenwärtige Situation der biologischen Schädlingsbekämpfung in Deutschland. — *Anz. f. Schädlingskde*, **29**, 20-24, 38-41, 1956.
- FRANZ, J. — Neue Probleme und Ergebnisse der biologischen Schädlingsbekämpfung. — *Phytopathologische Vortragsreihe* (Halle) **4**, 783-785, 1955.
- FRANZ, J. — Möglichkeiten, Aufgaben und Grenzen der biologischen Schädlingsbekämpfung. — « *Der Pflanzenarzt* » (2) **8**, 9-11, 1955.
- FRIEDERICH, K. — Parallelen in Schädlingsbekämpfung und Medizin. — *Verh. Deutsch Ges. f. angew. Entom.* Berlin 1954, Parey Berlin, p. 12-17, 1955.
- GERSDORF, E. — Zur Frage der biologischen Schädlingsbekämpfung. — *D. prakt. Schädlingsbekämpfer*, **7**, 133-136, 1955.
- INRA. — Le laboratoire de biocénétique et de lutte biologique de la Minière. 25 pp., 1955.
- SABROSKY, C.W. — The interrelations of biological control and taxonomy. — *J. econ. Entom.* **48**, 710-714, 1955.
- TAYLOR, T.H.C. — Biological control of insect pests. Proceedings of the Jubilee Meeting London, Sept. 1954. — *Ann. appl. Biol.* **42**, 190-196, 1955.
- THOMPSON, W.R. — Mortality factors acting in a sequence. — *Canad. Entom.* **87**, 264-275, 1955.
- WECK. — Chemische oder biologische Schädlingsbekämpfung? — *Bas-Rhin Agr.* **10**, 416, 1955.

2. RECHERCHES DE BASE SUR L'UTILISATION DES INSECTES ENTOMOPHAGES

- BANKS, C.J. — An ecological study of *Coccinellidae* (Col.) associated with *Aphis fabae* SCOP. on *Vicia faba*. — *Bull. Ent. Res.* **46**, 561-587, 1955.
- BENASSY, C. — Remarques sur deux Aphelinidés : *Aphytis mytilaspidis* LE BARON et *Aphytis proclia* WALKER. — *Ann. des Epiphyties (INRA)* Ser. C, **6**, 11-17, 1955.

- BENASSY, C. et BURGERJON, A. — Méthode d'élevage au laboratoire de *Prospaltella perniciosi* TOW. — *Ann. des Epiphyties (INRA) Ser. C*, 6, 5-10, 1955.
- DE BACH, P., FISHER, T.W. et LANDI, J. — Some effects of meteorological factors on all stages of *Aphytis lingnanensis*, a parasite of the California red scale. — *Ecology* 36, 743-753, 1955.
- DELUCCHI, V. et PSCHORN-WALCHER, H. — Les espèces du genre *Cnemodon* EGGER (Diptera, Syrphidae) prédatrices de *Dreyfusia (Adelges) piceæ* RATZBURG (Hemiptera, Adelgidae). — *Zeitschr. angew. Ent.* 37, 492-506, 1955.
- FULMEK, L. — Wirtsbereich von *Trichogramma evanescens* WESTW. und *Tr. minutum* RIL. — *Anz. f. Schädlingskde.* 28, 113-116, 1955.
- GÖSSWALD, K. — Bildung von Ablegern der Kleinen Roten Waldameise durch Nestaufteilung (Verfahren I). — *Merkbl. z. Waldhyg., Ser. A: Ameisen* (4), 1-16, 1955.
- GÖSSWALD, K. — Über die Lebensdauer und Einsatzbereitschaft von Waldameisenkolonien. — *Waldhygiene* 1, 54-59, 1955.
- GÖSSWALD, K. — Über den Schutz von Nestern der Roten Waldameise. — *Merkbl. z. Waldhyg., Ser. A: Ameisen* (3), 1-6, 1955.
- HARRIES, F.H. et VALCARCE, A.C. — Laboratory tests of the effect of insecticides on some beneficial insects. — *J. econ. Ent.* 48, 614, 1955.
- KARAFIAT, H. — Neue Wege der Populationsanalyse an rindenbewohnenden Arthropoden. — *Nachrbl. Dtsch. Pflschdienst (Braunschweig)* 7, 133-136, 1955.
- KLOMP, H. — Die morphologischen Merkmale und die Bionomie der Kiefernspanner-Tachine *Carcelia obesa* ZETT. (= *rutilla* B.B.). — *Zeitschr. angew. Ent.* 38, 288-294, 1956.
- KOBAYASHI, T. — On the value of an asopinine bug, *Zicrona cærulea* L. (Hemipt., Pentatomioidea) as a predator of a strawberry leaf-beetle (*Haltica fragariæ*). — *Oyo-Kontyu*, 11, 21-24, 1955.
- KÜHL, R. — Die Gefährdung vorbeugender biologischer Bekämpfungsmassnahmen des Pflanzenschutzes durch chemische Bekämpfungsmittel. — *Allgäuer Bauernblatt* 23 (32), 527, 11. Aug. 1955.
- LEJEUNE, R.R. — Population ecology of the larch sawfly. — *Canad. Entom.* 87, 111-117, 1955.
- LYNGNES, R. — Zur Kenntnis der Biologie von *Spathius exarator* L. (Hym.-Braconidae). — *Zeitschr. angew. Ent.* 38, 73-81, 1955.
- MONTETH, L.G. — Host preferences of *Drino bohemica* MESN. (Diptera: Tachinidae), with particular reference to olfactory responses. — *Canad. Entom.* 87, 509-530, 1955.
- MULDREW, J.A. — Parasites and insect predators of the larch sawfly. — *Canad. Entom.* 87, 117-120, 1955.
- MUMA, M.H. — Factors contributing to the natural control of citrus insects and mites in Florida. — *J. econ. Ent.* 48, 432-438, 1955.
- NARAYANAN, E.S. et THAKARE, K.R. — Bionomics and biology of *Chelonus narayani* sp. nov. (Hymenoptera: Braconidae), an egg larval parasite of the gram caterpillar *Heliothis armigera* (FABR.). — *Indian Sci. Cong. Assoc. Proc.* 42, 297-298, 1955.
- NARAYANAN, E.S. et THAKARE, K.R. — Studies on the immature stages of the genus *Bracon* and the Genus *Stenobracon* (Hymenoptera: Braconidae). — *Indian Sci. Cong. Assoc. Proc.* 42, 298-299, 1955.
- NISHIDA, T. — Natural enemies of the melon fly, *Dacus cucurbitæ* COQ. in Hawaii. — *Ent. Soc. Amer. Ann.* 48, 171-178, 1955.
- NOVITZKY, S.V. — Hunting, collecting and rearing of Microhymenoptera. — *Zeitschr. angew. Ent.* 38, 355-367, 1956.
- PETERSON, A. — Present and future outlook for parasites and predators of insects. — *Ent. Soc. Amer. No. Cent. States Br. Proc.* 10, 62-63, 1955.
- QUEDNAU, W. — Über einige neue *Trichogramma*-Wirtse und ihre Stellung im Wirt-Parasit-Verhältnis. Ein Beitrag zur Analyse des Parasitismus bei Schlupfwespen. — *Nachrbl. Dtsch. Pflschdienst (Braunschweig)* 7, 145-148, 1955.
- RIPPER, W.E. — Effect of pesticides on balance of arthropod populations. — *Ann. Rev. Entom.* 1, 403-438, 1956.

- SCHERNEY, F. — Untersuchungen über Vorkommen und wirtschaftliche Bedeutung räuberisch lebender Käfer in Feldkulturen. — *Zeitschr. Pflanzenb. u. Pflanzensch.* (2) 49-73, 1955.
- SCHLABRITZKY, E. — Das Stuttgarter Insektarium zur Zucht von *Prospaltella perniciosi* Tow. (Hymenoptera). — *Zeitschr. Pflkrankh. Pflschutz* 62, 440-445, 1955.
- SCHMUTTERER, H. — Ergebnisse von Zehrwespenzuchten aus Schildläusen (Hymenoptera: Chalcidoidea). — *Beitr. Entom.* 5, 510-521, 1955.
- SCHNEIDER, F. — Beziehungen zwischen Nützlingen und chemischer Schädlingsbekämpfung. — *Verhandl. d. Deutsch. Ges. f. angew. Entom. Berlin* (1954), 18-29, 1955.
- THOMPSON, W.R. — The fundamental theory of natural and biological control. — *Ann. Rev. Entom.* 1, 379-402, 1956.
- TAMASHIRO, M. et SHERMAN, M. — Direct and latent toxicity of insecticides to Oriental fruit fly larvæ and their internal parasites. — *J. econ. Ent.* 48, 75-79, 1955.
- WENE, G.P. — Effect of some organic insecticides on the population levels of the serpentine leaf miner and its parasites. — *J. econ. Ent.* 48, 596-597, 1955.
- WICHMANN, H. — Das Schutzverhalten von Insekten gegenüber Ameisen. — *Zeitschr. angew. Ent.* 37, 507-510, 1955.
- ZÖBELEIN, G. — Versuche zur Verwendung von « Ersatzwirten » bei Laborzuchten der Zehrwespen *Microplectron fuscipennis* ZETT. (Chalcididae, Eulophinae) und *Pteromalus alboannulatus* RATZ. (Chalcididae, Pteromalinae). — *Anz. f. Schädlingskde.* 28, 65-67, 1955.

3. APPLICATIONS DE LA LUTTE BIOLOGIQUE PAR LES INSECTES ENTOMOPHAGES

- ARKHANGEL'SKII, P.P. — Biological method of controlling greenhouse scale insects (Coccoidea). — *Akad. Nauk. Uzbekskoi SSR. Inst. Zool. i Parazitol. Trudy* 1, 174-177, 1953.
- BACHTHALER, G. — Über die Einbürgerung des Schildlausparasiten (*Leptomastix dactylopii*) und anderer Nützlinge im spanischen Zitrus-Anbau. — *Pflanzenschutz* 7, 23-25, 1955.
- BALACHOWSKY, A.S. — Une méthode de lutte biologique nouvelle contre les insectes nuisibles : la stérilisation des mâles. — *Agriculture* (Paris), 18, 43, 1955.
- BAUMHOVER, A.H., GRAHAM, A.J., BITTER, B.A., HOPKINS, D.E., NEW, W.D., DUDLEY F.H. et BUSHLAND, R.C. — Screw-worm control through release of sterilized flies. — *J. econ. Entom.* 48, 462-466, 1955.
- VAN DEN BOSCH, R., BARTLETT, B.R. et FLANDERS, S.F. — A search for natural enemies of Lecanine scale insects in Northern Africa for introduction into California. — *J. econ. Entom.* 48, 53-55, 1955.
- BRAVENBOER, L. — Chemische en biologische bestrijding van spint (*Tetranychus urticae* KOCH). — *Meded. Dir. Tuinb.* 18, 672-680, 1955.
- BRUNS, H. et SCHRADER, A. — Abnahme der Kokondichte der Roten Kiefernbuschhorblattwespe (*Neodiprion sertifer*) bei Nestern der Roten Waldameise. — *Walzhygiene* 1, 59-61, 1955.
- BUSHLAND, R.C., LINDQUIST, A.W. et KNIPLING, E.F. — Eradication of screw-worms through release of sterilized males. — *Science* 122, 287-288, 1955.
- CHEN, C.B. — Control of sugarcane borers (*Diatraea saccharalis*) in Taiwan; the propagation and liberation of *Trichogramma australicum* GIRAUDT. — *Taiwan Sugar* 2, 22-25, 1955.
- CLAUSEN, C.P. — Releases of recently imported insect parasites and predators in California, 1952-1953. — *Pan-Pacific Ent.* 31, 77-79, 1955.
- COLLYER, E. et KIRBY, A.H.M. — Some factors affecting the balance of phytophagous and predacious mites on apple in south-east England. — *J. Hort. Sci.* 30, 97-108, 1955.
- DAVIS, E.G., BENTON, C. et SOMSEN, H.W. — Natural enemies of the wheat stem sawfly on North Dakota and Montana. — *North Dakota Agric. Exp. Sta., Bi-monthly Bull.* 18, 63-65, 1955.
- DEAN, H.A. — Factors affecting biological control of scale insects on Texas Citrus. — *J. econ. Entom.* 48, 444-447, 1955.

- DE BACH, P. — Validity of the insecticidal check method as a measure of the effectiveness of natural enemies of diaspine scale insects. — *J. econ. Entom.* **48**, 584-588, 1955.
- GENG, H. — Biological pest control. — *Amer. Bee. J.* **95**, 54, 1955.
- GÖSSWALD, K. — Übersicht über die vom Institut für Angewandte Zoologie der Universität Würzburg durchgeführten Vermehrungen der Roten Waldameise. — *Waldhygiene* **1**, 79-82, 1955.
- GRANDORI, R. — Why we should love and admire the insects. — *B. dell'Agr.* **89** (15), 1-2, 1955.
- GYÖRFI, J. — Die in den Maikäfer- und anderen Blatthornkäferlarven schmarotzenden Wespen. — *Acta Zoologica Acad. Sci. Hungaricae* **1**, 235-243, 1955.
- HENSLEY, S.D. et ARBUTHNOT, K.D. — *Diatraea grandiosella* DYAR as a host of *Chelonus annulipes* WESM. — *J. econ. Entom.* **48**, 611-612, 1955.
- JOSEPH, J. MR. — Ladybug. — *Pop. Mech. Mag.* **103**, 140-142, 212, 214, 216, 1955.
- KLAPPERICH, J. — Afghanistans Puppenräuber (Calosomen) im Dienste der biologischen Schädlingsbekämpfung. — *Gesunde Pflanzen* **7**, 233-236, 1955.
- KNIPLING, E.F. — Possibilities of insect control or eradication through the use of sexually sterile males. — *J. econ. Entom.* **48**, 459-462, 1955.
- MATHYS, G. — Protection de la faune utile et applications de produits chimiques dans la lutte contre l'araignée rouge de la vigne. — *Rev. Romande d'Agric., Vitic. Arboric.* **12**, 3-5, 1956.
- MAYER, K. — Das *Trichogramma*-Problem. — *Nachrbl. Deutsch. Pfl. Dienst (Braunschweig)* **7**, 131-133, 1955.
- NARAYANAN, E.S. et SUBBA RAO, B.R. — The anatomy of the female reproductive system of *Microbracon gelechiæ* ASHMEAD (Hymenoptera: Braconidae). — *Beitr. Entom.* **5**, 286-293, 1955.
- NARAYANAN, E.S. et SUBBA RAO, B.R. — Studies in insect parasitism I-III. The effect of different hosts on the physiology, on the development and behaviour and on the sex-ratio of *Microbracon gelechiæ* ASHMEAD (Hymenoptera: Braconidae). — *Beitr. Entom.* **5**, 36-60, 1955.
- PETERSON, G.D. — Biological control of *Epilachna philippinensis* DIEKE in Guam. — *J. econ. Entom.* **48**, 758-759, 1955.
- PETERSON, G.D. — Biological control of the European corn borer in Guam. — *J. econ. Entom.* **48**, 683-685, 1955.
- PETERSON, G.D. — Biological control of the orange spiny whitefly in Guam. — *J. econ. Entom.* **48**, 681-683, 1955.
- PICKETT, A.D. — Harmonizing biological and chemical control of insects. — *N.Y. State Hort. Soc. Proc.* **100**, 155-160, 1955.
- PSCHORN-WALCHER, H. et HERTING, B. — Der Kleine Frostspanner (*Operopthera brumata*) als Problem der biologischen Schädlingsbekämpfung. — *Schweiz. Z. f. Obst- u. Weinbau* **64**, 113-116, 1955.
- SIMMONDS, F.J. — Establishment of parasites of *Diatraea saccharalis* F. in Dominica (British West Indies) and Guadeloupe (French West Indies). — *Trop. Agr. (St. Augustine)* **32**, 198-200, 1955.
- SCHLABRITZKY, E. — Die biologische Bekämpfung der San José-Schildlaus (*Quadraspidiotus perniciosus* COMSTOCK) durch *Prospaltella perniciosi* TOWER (Hymenoptera). — *Gesunde Pflanzen* **8**, 9-12, 1956.
- SUGONYAEV, E.S. — The combination of chemical and biological methods as shown by an example of the control of soft-scales (*Homoptera, Coccoidea*) on *Citrus*. — *Dokl. Akad. Nauk. SSSR* **101**, 375-377, 1955.
- TOOKE, F.G.C. — The eucalyptus snout-beetle *Gonipterus scutellatus* GYL.: a study of its ecology and control by biological means. — *Union So. Africa. Dept. Agr. Ent. Mem.* **3**, 282 p. 1955.
- WEBER, P.W. — Recent liberations of beneficial insects in Hawaii. IV. — *Hawaii. Ent. Soc. Proc.* **15**, 635-638, 1955.

4. RECHERCHES DE BASE SUR L'UTILISATION DES MICROORGANISMES

- BILIOTTI, E. — Survie des larves endophages de tachinaires à une mort prématurée de leur hôte par maladie. — *C. R. Acad. Sci. (Paris)* **240**, 1021-1023, 1955.

- FRANZ, J., KRIEG, A. et LANGENBUCH, R. — Untersuchungen über den Einfluss der Passage durch den Darm von Raubinsekten und Vögeln auf die Infektiosität insektenpathogener Viren. — *Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. u. Pflschutz.* **62**, 721-726, 1955.
- GRISON, P. — Effets de la qualité de l'alimentation sur divers caractères physiologiques de deux lépidoptères. — *C. R. Acad. Sc. (Paris)*. **242**, 414-416, 1956.
- HEIMPEL, A.M. — The pH in the gut and blood of the larch sawfly *Pristiphora erichsonii* (HTG.) and other insects with reference to the pathogenicity of *Bacillus cereus* FR. and FR. — *Canad. Journ. Zool.* **33**, 99-106, 1955.
- HEIMPEL, A.M. — Investigations of the mode of actions of strains of *Bacillus cereus* FR. and FR. pathogenic for the larch sawfly, *Pristiphora erichsonii* (HTG.). — *Canad. Journ. Zool.* **33**, 311-326, 1955.
- HOLOWAY, C.F. et BERGOLD, G.H. — Determination of magnesium in an insect virus. — *Science* **122**, 1266-1267, 1955.
- KRIEG, A. — Die Virus-Seuche der Roten Kiefernbuschhornblattwespe (*Neodiprion sertifer* GEOFFR.). — *Mitt. Biol. Bundesanst. Berlin-Dahlem* (**83**), 92-95, 1955.
- KRIEG, A. — Zur Frage einer « künstlichen Virus-Erzeugung » in *Bombyx mori* L. — *Naturwiss.* **42**, 589-590, 1955.
- KRIEG, A. — Untersuchungen über die Polyedrose von *Neodiprion sertifer* (GEOFFR.). — *Arch. ges. Virusforsch.* **6**, 163-174, 1955.
- KRIEG, A. — Licht- und elektronenmikroskopische Untersuchungen zur Pathologie der « Lorschier Erkrankung » von Engerlingen und zur Zytologie der *Rickettsia melolonthæ* nov. spec. — *Z. Naturforsch.* **10b**, 34-37, 1955.
- KRIEG, A. — Über Infektionskrankheiten bei Engerlingen von *Melolontha* spec. unter besonderer Berücksichtigung einer Microsporidien-Erkrankung. — *Zbl. Bakt.* **108**, 535-538, 1955.
- KRIEG, A. — Untersuchungen zur Wirbeltier-Pathogenität und zum serologischen Nachweis der *Rickettsia melolonthæ* im Arthropod-Wirt. — *Naturwiss.* **42**, 609-610, 1955.
- KRIEG, A. — « Endogene Virusentstehung » und Latenzproblem bei Insektenviren. Untersuchungen zur Polyedrose von *Neodiprion sertifer* (GEOFFR.) II. Mitteilung. — *Arch. ges. Virusforsch.* **6**, 472-481, 1956.
- LIEBERTAU, B. — Versuche mit Kartoffelkäferparasiten *Beauveria bassiana* (BALSAMO) VUILLEMIN. — *Nachrb. Deutsch. Pflschdienst (Berlin)* (N.F.) **9**, 86-93, 1955.
- MARTINI, CH. — Eine Protozoonose bei *Phyllotreta nemorum* L. (Coleoptera-Halticinae). — *Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. u. Pflschutz.* **62**, 551-552, 1955.
- PESSON, P., TOUMANOFF, C. et HARARAS, C. — Étude des épizooties bactériennes observées dans les élevages d'insectes xylophages (*Rhyncolus porcatus* GERMAIN, *Scolytus scolytus* FABRICIUS, *Scolytus (Scolytochelus) multistriatus* MARSHAM). — *Ann. Inst. Nat. Rech. Agron., Sér. C (Ann. Epiphyt.)* **6**, 315-328, 1955.
- WEISER, J. — Příspěvek k znalosti cizopasníků kůrovce *Ips typographus*. II. (Beitrag zur Kenntnis der Parasiten des Borkenkäfers *Ips typographus*-II). — *Acta Soc. Zoologicae Bohemoslovenicae* **19**, 374-380, 1955.
- WOLCOTT, G.N. — Entomogenous fungi in Puerto Rico. — *Science* **121**, 875-876, 1955.

5. APPLICATIONS DE LA LUTTE BIOLOGIQUE PAR LES MICROORGANISMES

- BENJAMIN, D.M., LARSON, J.D. et DROOZ, A.T. — The European sawfly on the Henderson State Forest, Illinois, with notes on its biology and control. — *J. Forestry* **53**, 359-362, 1955.
- BETREM, J.G. — Possibilités de lutte biologique contre les *Oryctes*. — *Oléagineux* **10**, 23-24, 1955.
- BIRD, F.T. — Virus diseases of sawflies. — *Canad. Entom.* **87**, 124-127, 1955.
- DE, R.K. et KONAR, G. — Effect of *Bacillus thuringiensis* on *Trogoderma granarium*. — *J. econ. Entom.* **48**, 773-774, 1955.
- FRANZ, J. — Die künstliche Verbreitung von Viroseu einiger Blattwespen (*Diprionidae*) innerhalb und ausserhalb ihres Endemiegebietes. *Verh. d. Deutsch. Zool. Ges. Erlangen*, 407-412 (1955), 1956.
- FRANZ, J. — Mikroben gegen Insekten. Neue Wege der biologischen Schädlingsbekämpfung. — *Die Umschau* **55**, 209-211, 1955.

- HALL, I.M. — The use of *Bacillus thuringiensis* BERLINER to control the western grape-leaf skeletonizer. — *J. econ. Entom.* **48**, 675-677, 1955.
- HOY, J.M. — The use of bacteria and nematodes to control insects. — *New Zeal. Sci. Rev.* **13**, 56-58, 1955.
- MACLEOD, D.M. et HEIMPEL, A.M. — Fungal and bacterial pathogens of the larch sawfly. — *Canad. Entom.* **87**, 128-131, 1955.
- SMITH, K.M. — Viruses as insecticides; a possible new method for the control of insect pests. — *Chem. et Drug.* **163**, 177-178, 1955.
- STEINHAUS, K.H. et TASHIRO, H. — Production of milky-disease spores (*Bacillus popilliae* DUTKY and *Bacillus lentimorbus* DUTKY) on artificial media. — *Science* **121**, 873-874, 1955.

6. TRAVAUX VARIÉS SUR DIVERS ENNEMIS DES INSECTES

(Vertébrés, etc.).

- BALDWIN, W.F., JAMES, H.G. et WELCH, H.E. — A study of predators of mosquito larvae and pupae with a radio-active tracer. — *Canad. Entom.* **87**, 350-356, 1955.
- BOUCHER, J. — Le refuge expérimental d'oiseaux de Saint-Brévin. — *Phytoma* **7** (70), 10-15, 1955.
- BRUNS, H. — Fortschritte im forstlichen Vogelschutz. — *Anz. f. Schädlidgskde.* **28**, 51-57, 1955.
- CAMERON, E. — On the parasites and predators of the cockroach. — I. *Tetrastichus hagenowii* (RATZ.). — *Bull. ent. Res.* **46**, 137-147, 1955.
- GERSDORF, E. — Rebhühner und Kartoffelkäfer! — *Anz. f. Schädlidgskde.* **28**, 21-22, 1955.
- KACZMAREK, W. — Les perspectives de la lutte biologique contre la doryphore (*Leptinotarsa decemlineata* SAY). — *Bull. Acad. Polonaise des Sciences C II*, **3**, 219-224, 1955.
- MACLEOD, D.M. — A fungous enemy of the pea aphid, *Macrosiphum pisi* (KALTENBACH). — *Canad. Entom.* **87**, 503-505, 1955.
- MENGES, G. — Die Bedeutung der in Deutschland vorkommenden Amphibien und Reptilien für den Pflanzenschutz. — *Lebendige Erde H.* 1/2, Stuttgart, 1952, S. 13-20.
- PFEIFER, SEB. — Neue Möglichkeiten des biologischen Pflanzenschutzes durch Vögel. — *Mitt. d. DLG Nr.* **38**, 2 S., 1955.
- PFEIFER, SEB. — Experimentelle Untersuchungen und Freilandbeobachtungen zur Feststellung der Vertilgung des Kartoffelkäfers (*Leptinotarsa decemlineata* SAY) durch mitteleuropäische Vogelarten. — *Zeitschr. angew. Ent.* **37**, 447-461, 1955.
- PFEIFER, SEB. — Ergebnisse zweier Versuche zur Steigerung der Siedlungsdichte der Vögel auf forstlicher Kleinfläche und benachbarter Grossfläche. — *Waldhygiene* **1**, 76-78, 1955.
- PFEIFER, SEB. — Nutzvögel gegen Schadinsekten. — *Pflanze u. Gart.* **5**, 45-46, 1955.
- RUPPERTSHOFEN, H. — Biologischer Forstschutz durch Vögel und Rote Waldameisen im Stadtwald Mölln im Verlauf von 250 Jahren. — *Waldhygiene* **1**, 45-48, 1955.
- STROKOV, V.V. — Attraction of birds into orchards for protection from pests. — *Sad i Ogorod* **3**, 68-71, 1955.

Des rubriques de références bibliographiques concernant la systématique des insectes phytophages et la lutte biologique contre les plantes nuisibles paraîtront dans un prochain tome.

B. LISTE D'IDENTIFICATION N° 1

(Présentée par le secrétariat du Service d'identification des Entomophages,
V. DELUCCHI)

De nombreuses espèces de parasites, élevées dans les différents instituts entomologiques européens et soumises aux spécialistes pour identification, sont rangées dans les collections privées ou dans celles des musées, sans que soient publiées les données biologiques très souvent intéressantes qui les concernent. Notre liste « Parasites/Hôtes — Hôtes/Parasites » a pour but de faire connaître ces relations entre parasites et hôtes, la répartition géographique des parasites et de réunir sous le même hôte le complexe des parasites identifiés par les différents spécialistes. Nous ne publions pas, pour le moment, la liste des espèces à hôtes inconnus; les noms de ces espèces parasites, catalogués au Secrétariat, pourront être repris lorsque ces mêmes espèces auront été obtenues d'élevage.

I. PARASITES/HOTES

1. *Diptera Tachinidae.*

(identif. par L.P. MESNIL)

Actia lamia MEIGEN.

Epiblema luctuosana DUP., Lepidoptera, Hils (Allemagne), leg. R. Hinz.

Actia maksymovi MESNIL.

Tmetocera lariciana HEIN, Lepidoptera, Engadine (Suisse), leg. P. Bovey.

Apomyia confinis FALLEN.

Heodes phlaeas L., Lepidoptera, Erlangen (Allemagne), leg. H.-J. Stammer.

Bactromyia aurulenta MEIGEN.

Hyponomeuta evonymellus L., Lepidoptera, Erlangen (Allemagne), leg. H.-J. Stammer.

Bessa fugax RONDANI.

Hyponomeuta evonymellus L., Lepidoptera, Erlangen (Allemagne), leg. H.-J. Stammer;

Hyponomeuta malinella ZELL., Lepidoptera, Einbeck (Allemagne), leg. R. Hinz.

Bessa selecta MEIGEN.

Cacoecia ? corylana L., Lepidoptera, Serbie (Yougoslavie), leg. Arsenijevic.

Blondelia nigripes FALLEN.

Hyponomeuta evonymellus L., Lepidoptera, Erlangen (Allemagne), leg. H.-J. Stammer;

Ennomos quercinaria HUFN., Lepidoptera, Sarrebrück (Sarre), leg. H. Husson.

Carcelia bombylans ROB.-DESV.

Hyphantria cunea DR., Lepidoptera, Serbie (Yougoslavie), leg. M. Bogavac.

- Carcelia excavata* ZETT.
Dasychira pudibunda L., Lepidoptera, Einbeck (Allemagne), leg. R. Hinz.
- Carcelia lucorum* MEIGEN.
Diacrisia purpurata L. et
Arctia caja L., Lepidoptera, Erlangen (Allemagne), leg. H.-J. Stammer.
- Compsilura concinnata* MEIGEN.
Stilpnolia salicis L., Lepidoptera, Serbie (Yougoslavie), leg. M. Tadic;
Thaumtopoea pityocampa SCHIFF, Lepidoptera, Rabat (Maroc), leg. Ch. Rungs.
- Congochrysosoma imitator* CURRAN.
Leocymia canulla, Lepidoptera, Côte-d'Ivoire (Afrique), leg. J.-G. Pointel.
- Ctenophorocera pavidia* MEIGEN.
Euplexia lucipara L., Lepidoptera, Erlangen (Allemagne), leg. H.-J. Stammer;
Ennomos quercinaria HUFN., Lepidoptera, Sarrebrück (Sarre), leg. H. Husson;
Ocnogyna boetica RAMB., ssp. *meridionalis*, Lepidoptera, Rabat (Maroc), leg. Ch. Rungs;
Stilpnolia salicis L., Lepidoptera, Serbie (Yougoslavie), leg. M. Tadic.
- Cuphocera varia* F.
Cirphis loreyi DUP., Lepidoptera, Garoua (Cameroun, Afrique), leg. Descamps.
- Descampsina sesamiae* MESNIL., gen. et sp. nov. (cf. p. 76)
Sesamia sp., Lepidoptera, Garoua (Cameroun, Afrique), leg. Descamps.
- Drino imberbis* WIED.
Tephрина dactynaria WK., Lepidoptera, Rabat (Maroc), leg. Rungs.
- Drino inconspicua* MEIGEN.
Hyphantria cunea DR., Lepidoptera, Serbie (Yougoslavie), leg. Bogavac.
- Drino vicina* ZETT.
Celerio galii ROTT. et *Proserpinus proserpina* PALL., Lepidoptera, Erlangen (Allemagne), leg. H.-J. Stammer.
- Elodia tragica* MEIGEN.
Eucosma sp., Lepidoptera, Engadine (Suisse), leg. P. Bovey.
- Epicampocera succincta* MEIGEN.
Pieris napi L., Lepidoptera, Erlangen (Allemagne), leg. H.-J. Stammer.
- Eucarcelia evolans* WIED.
Regima ornata, Lepidoptera, Garoua (Cameroun, Afrique), leg. Descamps.
- Exorista fallax* MEIGEN.
Stilpnolia salicis L., Lepidoptera, Serbie (Yougoslavie), leg. M. Tadic.
- Exorista larvarum* L.
Melitaea didyma OCHS., *Epinephele janira* L., *Malacosoma castrensis* L., *Macroglossa stellatarum* L., *Craniophora auricoma* SCHIFFER, Lepidoptera, Erlangen (Allemagne), leg. H.-J. Stammer; *Stilpnolia salicis* L., Lepidoptera, Palic (Yougoslavie), leg. M. Tadic.
- Exorista rustica* FALLEN.
Tenthredopsis sp., Hymenoptera, Einbeck (Allemagne), leg. R. Hinz.
- Gonia ornata* MEIGEN.
Diplorella algeriensis OB., Lepidoptera, Rabat (Maroc), leg. Ch. Rungs.
- Goniocera schistacea* B.B.
Malacosoma castrensis L., Lepidoptera, Versailles (France), leg. J. D'Aguilar.

Huebneria affinis FALLEN.

Phragmatobia fuliginosa L. et *Parasemia plantaginis* L., Lepidoptera, Erlangen (Allemagne), leg. H.-J. Stammer;

Melitaea cinxia L., Lepidoptera, Bonn (Allemagne), leg. B. Mannheims.

Hyperecteina metopina SCHIN.

Rhizotrogus aestivus L., Coleoptera, Colmar (France), leg. A. Couturier.

Isomera cinerascens RONDANI.

Cirphis loreyi DUP., Lepidoptera, Rabat (Maroc), leg. Ch. Rungs.

Linnaemyia obscurior VILLEN. (= *agilis* CURRAN).

Earias biplaga WALK. Lepidoptera, Côte-d'Ivoire (Afrique), leg. J.G. Pointel.

Lydella stabulans MEIGEN.

Nonagria geminipuncta HB., Lepidoptera, Northeim (Allemagne), leg. R. Hinz.

Lypha dubia FALLEN.

Eucosma sp., Lepidoptera, Engadine (Suisse), leg. P. Bovey.

Masicera cuculliae ROB.-DESV.

Celerio euphorbiae L. et *Celerio galii* ROTT., Lepidoptera, Erlangen (Allemagne), leg. H.-J. Stammer.

Nemorilla maculosa MEIGEN.

Thyatira batis L., Lepidoptera, Erlangen (Allemagne), leg. H.-J. Stammer;

Cryptoblabes gnidiella MILL., Lepidoptera, Rabat (Maroc), leg. Ch. Rungs;

Cacoecia ? corylana L., Lepidoptera, Serbie (Yougoslavie), leg. M. Tadic.

Phyllomyia volvulus F.

Pachyproctes rapae L., Hymenoptera, Einbeck (Allemagne), leg. R. Hinz.

Phryxe erythrostoma HARTIG.

Hyloicus pinastri L., Lepidoptera, Erlangen (Allemagne), leg. H.-J. Stammer.

Phryxe longicauda WAINWRIGHT.

Zygaena filipendulae L., Lepidoptera, Erlangen (Allemagne), leg. H.-J. Stammer;

Ennomos quercinaria HUFN., Lepidoptera, Sarrebrück (Sarre), leg. H. Husson.

Phryxe nemea MEIGEN.

Ennomos quercinaria HUFN., Lepidoptera, Sarrebrück (Sarre), leg. H. Husson.

Phryxe vulgaris L.

Aglais polychloros L., Lepidoptera, Erlangen (Allemagne), leg. Stammer.

Platymyia anomala VILLEN.

Cirphis loreyi DUP., Lepidoptera, Garoua (Cameroun, Afrique), leg. Descamps.

Pointelia nudinerva MESNIL, gen. et sp. nov. (cf. p. 77).

Earias biplaga WALK., Lepidoptera, Côte-d'Ivoire (Afrique), leg. J.G. Pointel.

Pointelia setinerva STEIN.

Laspeyresia splendana HB., Lepidoptera, Tessin (Suisse), leg. W. Baltensweiler. Hôte nouveau.

Pseudoperichaeta insidiosa ROB.-DESV.

Hyponomeuta evonymellus L., Lepidoptera, Erlangen (Allemagne), leg. H.-J. Stammer;

Evetria sp., Lepidoptera, Serbie (Yougoslavie), leg. M. Tadic.

Ptesiomyia microstoma B.B.

Somabrachys mogadorensis OB., Lepidoptera, Rabat (Maroc), leg. Ch. Rungs.

Rhodogyne rungsi MESNIL.

Aelia sp., Hemiptera, Rabat (Maroc), leg. Ch. Rungs.

Siphona geniculata DEGEER.

Tipula luteipennis MEIG., Diptera, Erlangen (Allemagne), leg. L. Hochstetter.

Sturmia bella MEIGEN.

Craniophora auricoma SCHIFFER, Lepidoptera, Erlangen (Allemagne), leg. H.-J. Stammer;

Euproctis phaeorrhaea DON., Lepidoptera, Serbie (Yougoslavie), leg. M. Tadic.

Townsendiellomyia nidicola T.T.

Euproctis phaeorrhaea DON., Lepidoptera, Serbie (Yougoslavie), leg. M. Tadic.

Trichoparia blanda FALLEN.

Pales pratensis L., Diptera, Erlangen (Allemagne), leg. L. Hochstetter.

Trichoparia decorata ZETT.

Dictenidia bimaculata B., Diptera, Erlangen (Allemagne), leg. L. Hochstetter.

Tryphera lugubris MEIGEN.

Ocnogyma boetica RAMB. ssp. *meridionalis*, Lepidoptera, Rabat (Maroc), leg. Ch. Rungs.

Winthemia cruentata RONDANI.

Hyloicus ligustri L., Lepidoptera, Erlangen (Allemagne), leg. H.-J. Stammer.

2. Hymenoptera.

A. Ichneumonoidea.

(Identif. par M. CH. FERRIÈRE)

a) *Ichneumonidae*

Apechthis rufata GM.

Ennomos quercinaria HUFN., Lepidoptera, Sarrebrück (Sarre), leg. H. Husson.

Campoplex (Omorgus) difformis GM.

Cacoecia rosana L., Lepidoptera, Wädenswil (Suisse), leg. W. Vogel.

Ephialtes calobatus GR.

Laspeyresia splendana HB., Lepidoptera, Trevano (Tessin, Suisse), leg. O. Müller.

Gelis edentatus FOERST.

Eucosma griseana HB., Lepidoptera, Engadine (Suisse), leg. W. Baltensweiler.

Gelis proditor FOERST.

Eucosma griseana HB., Lepidoptera, Engadine (Suisse), leg. W. Baltensweiler.

Gelis terebrator RATZ.

Eucosma griseana HB., Lepidoptera, Engadine (Suisse), leg. W. Baltensweiler.

Glypta evanescens RATZ.

Pandemis corylana F., Lepidoptera, Wädenswil (Suisse), leg. W. Vogel.

Glypta bipunctoria THB.

Pandemis ribeana HB., Lepidoptera, Wädenswil (Suisse), leg. W. Vogel.

Hemiteles areator PANZ.

Ennomos quercinaria HUFN., Lepidoptera, Sarrebrück (Sarre), leg. H. Husson;

Panene juliana CURT., Lepidoptera, Ludiano (Tessin, Suisse), leg. O. Müller;

Eucosma griseana HB., Lepidoptera, Engadine (Suisse), leg. W. Baltensweiler.

Hemiteles inimicus GRAV.

Panene juliana CURT., Lepidoptera, Caneggio (Tessin, Suisse), leg. O. Müller.

Hemiteles pictipes GRAV.

Pamene juliana CURT., Lepidoptera, Ludiano (Tessin, Suisse), leg. O. Müller.

Horogenes exareolatus RATZ.

Carpocapsa pomonella L. et

Tmetocera ocellana SCHIFF., Lepidoptera, Wädenswil (Suisse), leg. W. Vogel.

Idechthis canescens GRAV.

Pamene juliana CURT., Lepidoptera, Davesco (Tessin, Suisse), leg. O. Müller.

Isurgus heterocerus THOMS.

Meligethes aeneus F., Coleoptera, Versailles (France), leg. P. Jourdheuil.

Isurgus interstitialis THOMS.

Meligethes aeneus F., Coleoptera, Versailles (France), leg. P. Jourdheuil.

Isurgus morionellus HOLMG.

Meligethes aeneus F., Coleoptera, Versailles (France), leg. P. Jourdheuil.

Lissonota buolianae HART.

Ennomos quercinaria HUFN., Lepidoptera, Sarrebrück (Sarre), leg. H.

Husson:

Pamene juliana CURT., Lepidoptera, Ludiano (Tessin, Suisse), leg. O. Müller.

Lissonota mutanda SCHM.

Cacoecia podana SCOP., Lepidoptera, Wädenswil (Suisse), leg. W. Vogel.

Nemeritis raphidia KR.

Raphidia major BURM., Neuroptera, Battenheim (Haute Alsace, France),
leg. R. Winiger.

Pimpla instigator F.

Ennomos quercinaria HUFN., Lepidoptera, Sarrebrück (Sarre), leg. R.
Husson.

Pimpla turionellae L.

Eucosma griseana HB., Lepidoptera, Engadine (Suisse), leg. W. Baltensweiler.

Pristomerus orbitalis HOLMG.

Carpocapsa pomonella L., Lepidoptera, Wädenswil (Suisse), leg. W. Vogel.

Pristomerus vulnerator PANZ.

Carpocapsa pomonella L., Lepidoptera, Wädenswil (Suisse), leg. W. Vogel.

Teleutaea striata GRAV.

Pandemis ribeana HB., Lepidoptera, Wädenswil (Suisse), leg. W. Vogel.

Thyraeella collaris GRAV.

Acrolepia assectella ZELL., Lepidoptera, Kiphissia (Athènes, Grèce), leg.
A.J. Ayoutantis.

Trichomma enecator ROSSI.

Carpocapsa pomonella L., Lepidoptera, Wädenswil (Suisse), leg. W. Vogel;

Pamene juliana CURT., Lepidoptera, Davesco (Tessin, Suisse), leg. O. Müller.

Triclistus podagricus GR.

Eucosma griseana HB., Lepidoptera, Engadine (Suisse), leg. W. Baltensweiler.

b) *Braconidae*

Apanteles solitarius RATZ.

Stilpnotia salicis L., Lepidoptera, Pisa (Italie), leg. D. Frediani.

Ascogaster canifrons WESM.

Laspeyresia splendana HB., Lepidoptera, Trevano (Tessin, Suisse), leg. O.
Müller.

Chelonus carbonator MARSH.

Laspeyresia janthinana DUP., Lepidoptera, Wädenswil (Suisse), leg. W. Vogel.

Eubadizon extensor L.

Pamene juliana CURT., Lepidoptera, Ludiano (Tessin, Suisse), leg. O. Müller.

Euphorus laeviventris RUTHE.

Meligethes aeneus F., Coleoptera, Versailles (France), leg. P. Jourdheuil.

Macrocentrus abdominalis F.

Ennomos quercinaria HUFN., Lepidoptera, Sarrebrück (Sarre), leg. R. Husson.

Meteorus parvulus THOMS.

Tmetocera ocellana SCHIFF., Lepidoptera, Wädenswil (Suisse), leg. W. Vogel.

Meteorus rubriceps RATZ.

Capua reticulana HB., Lepidoptera, Wädenswil (Suisse), leg. W. Vogel.

Microctonus melanopus RUTHE.

Ceuthorrhynchus assimilis PAYK., Coleoptera, Bonn (Allemagne), leg. F. Leuchs.

B. Hym. Chalcidoidea.

a) *Torymidae* (det. CH. FERRIÈRE)

Monodontomerus aereus WALK.

Cacoecia murinana HB., Lepidoptera, Gernsbach (Schwarzwald, Allemagne), leg. J. Franz.

Torymus auratus FONSC.

Biorrhiza pallida OL., Hym. Cynipidae, Liège (Belgique), leg. J.P. Gratia.

Torymus scoparii HOFFM.

Asphondylia mayeri LIEB., Dipt. Cecidomyiidae, Giessen (Allemagne), leg. W.E. Ankel.

b) *Chalcididae* (det. J. STEFFAN)

Brachymeria pseudorugosa MASI.

Cacoecia rosana L., Lepidoptera, Lausanne (Suisse), leg. M. Baggiolini.

c) *Eurytomidae*

Eurytoma dentata MAYR (det. FERRIÈRE).

Asphondylia sarothamni LOEW., et

Asphondylia mayeri LIEB., Dipt. Cecidomyiidae, Giessen (Allemagne), leg. W.E. Ankel.

Eurytoma morio BOH. (det. FERRIÈRE).

Ips typographus L., Coleoptera, Oslo (Norvège), leg. A. Bakke;

Phloeosinus aubei PERRIS, Coleoptera, Toscana (Italie), leg. A. Melis.

Eurytoma wachtl MAYR (det. DELUCCHI).

Magdalis violacea L., Coleoptera, München (Allemagne), leg. M. Postner.

d) *Pteromalidae*

Amblymerus subfumatus RATZ. (det. FERRIÈRE).

Cacoecia murinana HB., Lepidoptera, Gernsbach (Schwarzwald, Allemagne), leg. J. Franz.

Cerocephala cornigera WESTW. (det. DELUCCHI).

Phloeosinus bicolor BRULL., Coleoptera, Dingy-en-Vuache (Haute-Savoie, France), leg. C. Hararas.

- Cheirropachus colon* L. (det. DELUCCHI).
Leperesinus fraxini F., Coleoptera, Haute-Savoie (France), leg. C. Hararas.
- Dibrachys affinis* MASI (det. FERRIÈRE).
Stilpnotia salicis L., Lepidoptera, Pisa (Italie), leg. D. Frediani.
- Dibrachys cavius* WALK. (det. FERRIÈRE).
Eucosma griseana HB., Lepidoptera, Engadine (Suisse), leg. W. Baltensweiler.
- Dinotiscus capitatus* FOERST. (det. DELUCCHI).
Pityogenes chalcographus L., Coleoptera, Dingy-en-Vuache (Haute-Savoie, France), leg. C. Hararas.
- Halticoptera smaragdina* CURT. (det. FERRIÈRE).
Acidia heraclei L., Diptera, Lauvenburg (Allemagne), leg. V. Berg.
- Metacolus unifasciatus* FOERST. (det. FERRIÈRE).
Phloeosinus aubei FERRIS, Coleoptera, Toscana (Italie), leg. A. Melis.
- Pseudocatolaccus asphondyliae* MASI (det. FERRIÈRE).
Asphondylia sarothamni LOEW. et *Asphondylia mayeri* LIEB., Dipt., Cecidomyiidae, Giessen (Allemagne), leg. W.E. Ankel.
- Rhaphitelus maculatus* WALK. (det. DELUCCHI).
Phloeosinus bicolor BRULL., Coleoptera, Dingy-en-Vuache (Haute-Savoie, France), leg. C. Hararas.
- Rhopalicus brevicornis* THOMS., (det. DELUCCHI).
Pityogenes chalcographus L., Coleoptera, Dingy-en-Vuache (Haute-Savoie, France), leg. C. Hararas.
- Rhopalicus tutela* WALK. (det. DELUCCHI).
Ips typographus L., Coleoptera, Haute-Savoie (France), leg. C. Hararas.
- Spalangia umbellatarum* FOERST. (det. FERRIÈRE).
Hylemyia antiqua MEIG., Diptera, Lauvenburg (Allemagne), leg. V. Berg.
- Trichomalus herbidus* WALK. (det. FERRIÈRE).
Ceuthorrhynchus assimilis PAYK., Coleoptera, Bonn (Allemagne), leg. F. Leuchs.
- Tritneptis klugii* RATZ. (det. FERRIÈRE).
Eucosma griseana HB., Lepidoptera, Engadine (Suisse), leg. W. Baltensweiler.

e) *Eupelmidae* (det. CH. FERRIÈRE)

- Eupelmus urozonus* DALM.
Asphondylia sarothamni LOEW. et *Asphondylia mayeri* LIEB., Dipt. Cecidomyiidae, Giessen (Allemagne), leg. W.E. Ankel.

f) *Encyrtidae* (det. CH. FERRIÈRE)

- Litomastix cidariae* MAYR.
Cidaria variata HB., Lepidoptera, Gernsbach (Schwarzwald, Allemagne), leg. J. Franz.
- Ooencyrtus pityocampae* MERCET.
Thaumatopoea pityocampa SCHIFF., Lepidoptera, Florence (Italie), leg. A. Melis.
- Ooencyrtus vinulae* MASI.
Dicranura vinula L., Lepidoptera, Florence (Italie), leg. A. Melis.
- Zeteticontus planiscutellum* MERCET.
Meligethes aeneus F., Coleoptera, Versailles (France), leg. P. Jourdheuil.

g) *Aphelinidae* (det. CH. FERRIÈRE)

Encarsia tricolor FOERST. et

Encarsia aleyrodis FOERST.

Aleurodes brassicae WALK., Hemipt., Aleurodidae, Bonn (Allemagne), leg. E. Stein.

h) *Eulophidae*

Cirrospilus vittatus WALK. (det. FERRIÈRE).

Phytobia crucifericola HER., Diptera, Lauvenburg (Allemagne), leg. V. Berg.

Diglyphus isaea WALK. (det. FERRIÈRE).

Phytobia crucifericola HER. et *Phytomyza atricornis* MEIG., Diptera, Lauvenburg (Allemagne), leg. V. Berg.

Enaysma parva sp. nov. (det. DELUCCHI).

Lithocolletis messaniella z., Lepidoptera, Sardegna (Italie), leg. M. Martelli.

Enaysma splendens DEL. (det. DELUCCHI).

Lithocolletis messaniella z., Lepidoptera, Tessin (Suisse) et côte méditerranéenne (Italie), leg. V. Delucchi.

Olyna scianeurus RATZ. (det. FERRIÈRE).

Biorrhiza pallida OL., Hym. Cynipidae, Liège (Belgique), leg. J.P. Gratia.

Sympiesis sericeicornis NEES (det. DELUCCHI).

Lithocolletis messaniella z., Lepidoptera, Sardegna (Italie), leg. M. Martelli.

Tetrastichus annulatus FOERST. (det. FERRIÈRE).

Asphondylia sarothamni LOEW., Dipt. Cecidomyiidae, Giessen (Allemagne), leg. W.E. Ankel.

Tetrastichus flavocarius NEES (det. FERRIÈRE).

Asphondylia sarothamni LOEW. et *Asphondylia mayeri* LIEB., Dipt. Cecidomyiidae, Giessen (Allemagne), leg. W.E. Ankel.

Tetrastichus terminalis THOMS. (det. FERRIÈRE).

Biorrhiza pallida OL., Hym. Cynipidae, Liège (Belgique), leg. J.P. Gratia.

Tetrastichus tibialis KURDJ. (det. FERRIÈRE).

Thaumtopoea pityocampa SCHIFF., Lepidoptera, Florence (Italie), leg. A. Melis.

i) *Trichogrammidae* (det. CH. FERRIÈRE)

Monorthochaeta nigra BLOOD et KR.

Cassida deflorata SUFFR., Coleoptera, Avignon (France), leg. R. Bénard.

j) *Mymaridae* (det. CH. FERRIÈRE)

Anaphoidea declinata SOYKA.

Ceuthorrhynchus assimilis PAYK., Coleoptera, Versailles (France), leg. P. Jourdheuil.

C. Hym. *Proctotrupoidea*.

(ident. par CH. FERRIÈRE)

a) *Proctotrupidae*

Cryptoserphus parvulus NEES.

Meligethes aeneus F., Coleoptera, Versailles (France), leg. P. Jourdheuil.

b) *Scelionidae*

Telenomus mayri KIEFF.

Stilpnotia salicis L., Lepidoptera, Pisa (Italie), leg. D. Frediani.

II. NOTES/PARASITES

1. Coleoptera.

Cassida deflorata SUFFR.

Monorthochaeta nigra BLOOD et KR., Chalc. Trichogrammatidae, Avignon (Vaucluse, France), avril 1955, mâle et femelles, det. FERRIÈRE. Parasite des œufs, mâle aptère, femelle ailée.

Ceuthorrhynchus assimilis PAYK.

Microctonus melanopus RUTHE, Ichn. Braconidae, Bonn (Allemagne), printemps 1955, mâle et femelle, det. FERRIÈRE;

Trichomalus sp., prob. *herbidus* WALK., Chalc. Pteromalidae, det. FERRIÈRE, même date, même localité;

Anaphoidea declinata SOYKA, Chalc. Mymaridae, Versailles (France), juin 1955, plusieurs individus, det. FERRIÈRE; comparé avec les individus déterminés par Soyka et provenant des œufs de *C. assimilis* à Wageningen, Hollande; grande abondance sur les œufs dans les siliques de colza et de navette au printemps, en juin.

Ips typographus L.

Eurytoma morio BOH., Chalc. Eurytomidae, Oslo (Norvège), mai 1955, mâle et femelle, det. FERRIÈRE;

Rhopalicus tutela WALK., Chalc. Pteromalidae, Haute-Savoie (France), trois individus, det. DELUCCHI.

Leperesinus fraxini F.

Cheipachus colon L., Chalc. Pteromalidae, Haute-Savoie (France), un individu, det. DELUCCHI.

Magdalis violacea L.

Eurytoma wachtlly MAYR., Chalc. Eurytomidae, München (Allemagne), deux individus, det. DELUCCHI.

Meligethes aeneus F.

Isurgus heterocerus THS., *I. morionellus* HOLMG. et *I. interstitialis* THOMS., Ichn. Ichneumonidae, Versailles (France), plusieurs individus de chaque espèce, det. FERRIÈRE;

Euphorus laevis RUTHE, Ichn. Braconidae, Versailles (France), un mâle, det. FERRIÈRE;

Zeteticontus planiscutellum MERCET, Chalc. Encyrtidae, Versailles (France), trois mâles et une femelle, det. FERRIÈRE;

Cryptoserphus parvulus NEES, Proct. Proctotrupidae, Versailles (France), trois mâles et trois femelles, det. FERRIÈRE.

Phloeosinus aubei PERRIS.

Eurytoma morio BOH., Chalc. Eurytomidae, Toscana (Italie), automne 1955, une femelle, det. FERRIÈRE.

Metacolus unifasciatus FORST., Chalc. Pteromalidae, Toscana (Italie), automne 1955, quatre mâles et quatre femelles, det. FERRIÈRES. Espèces élevées de troncs de *Cupressus* infestés par le Scolytide.

Phloeosinus bicolor BRULL.

Rhaphitelus maculatus WALK. et *Cerocephala cornigera* WESTW., Chalc. Pteromalidae, Dingy-en-Vuache (Haute-Savoie, France), sur *Thuya occidentalis*, plusieurs individus; det. DELUCCHI.

Pityogenes chalcographus L.

Dinotiscus capitatus FORST. et *Rhopalicus brevicornis* THOMS., Chalc. Pteromalidae, Dingy-en-Vuache (Haute-Savoie, France), sur *Pinus nigra*, plusieurs individus, det. DELUCCHI.

Rhizotrogus aestivus L.

Hyperecteina metopina SCHIN., Dipt. Tachinidae, Rouffach (Alsace), mai 1954-55, vingt et un individus, det. MESNIL.

2. *Hymenoptera*.*Biorrhiza pallida* OL.

Torymus auratus FONSC., Chalc. Torymidae, *Olynx scianeurus* RATZ. et *Tetrastichus terminalis* THOMS., Chalc. Eulophidae, Liège (Belgique), automne 1955, plusieurs individus, det. FERRIÈRE.

Pachyproctus rapae L.

Phyllomyia volulus F., Dipt. Tachinidae, Einbeck (Allemagne), 1^{er} septembre 1955, un mâle, det. MESNIL.

Tenthredopsis sp.

Exorista rustica FALLEN, Dipt. Tachinidae, Einbeck (Allemagne), 17 octobre 1955, une femelle, det. MESNIL.

3. *Lepidoptera*.*Acrolepia assectella* ZELL.

Thyraella collaris GRAV., Ichn. Ichneumonidae, Kiphissia (Athènes, Grèce), octobre 1955, deux femelles, det. FERRIÈRE.

Aglais polychloros L.

Phryxæ vulgaris FALLEN, Dipt. Tachinidae, Erlangen (Allemagne), 3 juillet 1951, un individu, det. MESNIL.

Arctia caja L.

Carcelia lucorum MEIGEN, Dipt. Tachinidae, Erlangen (Allemagne), 9 juillet, quatre individus, det. MESNIL.

Cacoecia? corylana L.

Bessa selecta MEIGEN, 20 mai 1954, dix individus et *Nemorilla maculosa* MEIGEN, 20 août 1931. 1954, trois individus, Dipt. Tachinidae, Serbie (Yougoslavie), det. MESNIL.

Cacoecia murinana HB.

Monodontomerus aereus WALK., Chalc. Torymidae, juillet 1955, vingt-cinq mâles et quarante-cinq femelles, et *Amblymerus subfumatus* RATZ., juillet 1955, onze mâles et une femelle, Chalc. Pteromalidae, Gernsbach (Allemagne), det. FERRIÈRE.

Cacoecia podana SCOP.

Lissonota mutanda SCHM., Ichn. Ichneumonidae, Wädenswil (Suisse), été 1955, trois mâles et cinq femelles, det. FERRIÈRE.

Cacoecia rosana L.

Campoplex (Omorgus) difformis GM., Ichn. Ichneumonidae, Wädenswil (Suisse), été 1955, un individu, det. FERRIÈRE;

Brachymeria pseudorugosa MASI, Chalc. Chalcididae, Lausanne (Suisse), un individu, det. STEFFAN.

Capua reticulana HB.

Meteorus rubriceps RATZ., Ichn. Braconidae, Wädenswil (Suisse), été 1955, trois mâles et deux femelles, det. FERRIÈRE.

Carpocapsa pomonella L.

Horogenes exareolatus RATZ., *Pristomerus orbitalis* HOLMG., été 1955, *Pristomerus vulnerator* PANZ., *Trichomma enecator* ROSSI, Ichn., Ichneumonidae, automne 1955, Wädenswil (Suisse), det. FERRIÈRE.

Celerio euphorbiae L.

Masicera cuculliae ROB.-DESV., Dipt. Tachinidae, Erlangen (Allemagne), 29 février, 3 mars 1950 et 10 mai 1951, trois femelles, det. MESNIL.

Celerio galii ROTT.

Drino vicina ZETT., 20 août 1951, deux femelles, et

Masicera cuculliae ROB.-DESV., janvier-mars et juillet-août 1951-1952, 20 femelles, Dipt. Tachinidae, Erlangen (Allemagne), det. MESNIL.

Cidaria variata HB.

Litomastix cidariae MAYR, Chalc. Encyrtidae, Gernsbach (Schwarzwald, Allemagne), 21 avril 1954, quatre femelles, det. FERRIÈRE.

Cirphis loreyi DUP.

Cuphocera varia F., et *Platymyia anomala* VILLEN., Dipt. Tachinidae, Garoua (Cameroun, Afrique), janvier et décembre 1953, deux individus de chaque espèce, det. MESNIL.

Craniophora auricoma SCHIFF.

Exorista larvarum L., 5 février 1952, une femelle, et *Sturmia bella* MEIGEN, 17 août 1951, deux femelles, Erlangen (Allemagne), det. MESNIL.

Cryptoblabes gnidiella MILL.

Nemorilla maculosa MEIGEN, Dipt. Tachinidae, Rabat (Maroc), 27 mars 1947, quatre individus, det. MESNIL.

Dasychira pudibunda L.

Carcelia excavata ZETT., Dipt. Tachinidae, prob. Einbeck (Allemagne), automne 1954, un mâle, det. MESNIL.

Diacrisia purpurata L.

Carcelia lucorum MEIGEN, Dipt. Tachinidae, Erlangen (Allemagne), 25 juin 1951, deux femelles, det. MESNIL.

Dicranura vinula L.

Ooencyrtus vinulae MASI, Chalc. Encyrtidae, Florence (Italie), automne 1955, un mâle et quatre femelles, det. FERRIÈRE.

Diplurella algeriensis OB.

Gonia ornata MEIGEN, Dipt. Tachinidae, Rabat (Maroc), 11 mars 1947, un individu, det. MESNIL.

Earias biplaga WALK.

Linnaemyia obscurior VILLEN., et *Pointelia nudinerva* gen. et sp. nov., Côte d'Ivoire (Afrique), det. MESNIL.

Ennomos quercinaria HUFN.

Blondelia nigripes FALLEN, *Ctenophorocera pavidata* MEIGEN, *Phryxe longicauda* WAINWRIGHT et *P. nemea* MEIGEN, Dipt. Tachinidae, Sarrebrück (Sarre), juillet 1954, beaucoup d'individus, det. MESNIL; aucun parasite de la fam. des Tachinaires n'était connu à ce jour comme parasite de *E. quercinaria*, à notre connaissance. Les exemplaires de *Ctenophorocera pavidata* élevés de cet hôte sont petits, souvent incomplètement développés et semblent indiquer une adaptation récente à *E. quercinaria*. *Apechthis rufata* GM., trois mâles, *Hemiteles areator* PANZ., une femelle, *Lissonota buolianae* HART., un mâle et une femelle; *Pimpla instigator* F., une femelle; Ichn. Ichneumonidae, Sarrebrück (Sarre), det. FERRIÈRE; *Pimpla instigator* capturé en forêt en train de pondre dans une chrysalide de *Ennomos*. *Macrocentrus abdominalis* F., Ichn. Braconidae, Sarrebrück (Sarre), un mâle et trois femelles, det. FERRIÈRE.

Epiblema luctuosana DUP.

Actia lamia MEIGEN, Dipt. Tachinidae, Hils (Allemagne), 27 mai 1955, deux mâles et une femelle, det. MESNIL.

Epinephele janira L.

Exorista larvarum L., Dipt. Tachinidae, Erlangen (Allemagne), 15 juillet 1951, une femelle, det. MESNIL.

Eucosma griseana HB.

Lypha dubia FALLEN, Dipt. Tachinidae, Engadine (Suisse), 5-8 avril, 19-27 mai 1955, quatre femelles, det. MESNIL; *Gelis terebrator* RATZ., une femelle, *G. edentatus* FORST., quatre femelles, *G. proditor* FORST., deux femelles, *Hemiteles areator* PANZ., une femelle, *Pimpla turionellae* L., trois mâles et trois femelles, *Trichistus podagricus* GR., un mâle et une femelle, Ichn. Ichneumonidae, *Dibrachys cavus* WALK., une femelle, *Tritneptis klugii* RATZ., cinq femelles, Chalc. Pteromalidae, Engadine (Suisse), été 1955, det. FERRIÈRE; *Hemiteles*, *Gelis*, *Dibrachys* et *Tritneptis* sp. sont des hyperparasites.

Euplexia lucipara L.

Ctenophorocera pavidia MEIGEN, Dipt. Tachinidae, Erlangen (Allemagne), 14 septembre, un individu, det. MESNIL.

Euproctis phacorrhæa DON.

Sturmia bella MEIGEN, un individu, 29 juin 1954 et *Townsendiellomyia nidicola* T.T., 29 juin-5 juillet 1954, neuf individus, Dipt. Tachinidae, Serbie (Yougoslavie), det. MESNIL.

Evetria sp.

Pseudoperichaeta insidiosa ROB.-DESV., Dipt. Tachinidae, Serbie (Yougoslavie), deux individus, 5 juillet 1954, det. MESNIL.

Heodes phlaeas L.

Aplomyia confinis FALLEN, Dipt. Tachinidae, Erlangen (Allemagne), 10 janvier 1951, une femelle, det. MESNIL.

Hyoicus ligustri L.

Winthemia cruentata RONDANI, Dipt. Tachinidae, Erlangen (Allemagne), avril 1952, six individus, det. MESNIL.

Hyoicus pinastri L.

Phryxe erytostoma HARTIG, Dipt. Tachinidae, Erlangen (Allemagne), 19 août, trois individus, det. MESNIL.

Hyphantria cunea DR.

Carcelia bombylans ROB.-DESV., 2-9 août 1954, deux individus, et *Drino inconspicua* MEIGEN, 7 août 1954, trois individus, Dipt. Tachinidae, Serbie (Yougoslavie), det. MESNIL.

Hyponomeuta evonymellus L.

Bactromyia aurulenta MEIGEN, deux individus, *Bessa fugax* RONDANI, six individus, *Blondelia nigripes* FALLEN, un individu, et *Pseudoperichaeta insidiosa* ROB.-DESV., un individu, Dipt. Tachinidae, juin 1952, Erlangen (Allemagne), det. MESNIL.

Hyponomeuta malinella ZELL.

Bessa fugax RONDANI, Dipt. Tachinidae, Einbeck (Allemagne), 21 juin 1955, cinq mâles et une femelle, det. MESNIL.

Laspeyresia janthinana DUP.

Chelonus carbonator MARSH., Ichn. Braconidae, Wädenswil (Suisse), un mâle, été 1955, det. FERRIÈRE.

Laspeyresia splendana HB.*Pointelia setinerva* STEIN, Dipt. Tachinidae, det. MESNIL;*Ephialtes calobatus* GR., Ichn. Ichneumonidae, décembre 1954, une femelle; et *Ascogaster canifrons* WESM., Ichn. Braconidae, août, 1954, deux mâles, Trevano (Tessin, Suisse), sur *Castanea sativa*, det. FERRIÈRE.*Leocymia canulla*.*Congochrysosoma imitator* CURRAN, Dipt. Tachinidae, Côte d'Ivoire (Afrique), un mâle et trois femelles, det. MESNIL.*Lithocolletis messaniella* z.*Enaysma parva* nov. sp., Sardegna (Italie), dix-huit individus, et *Enaysma splendens* DEL., Tessin (Suisse) et côte méditerranéenne italienne, beaucoup d'individus; *Sympiesis sericeicornis* NEES, Sardegna (Italie), det. DELUCCHI. *Sympiesis* est probablement aussi hyperparasite via *Apanteles*.*Macroglossa stellatarum* L.*Exorista larvarum* L., Dipt. Tachinidae, Erlangen (Allemagne), 23 octobre 1951, un individu, det. MESNIL.*Malacosoma castrensis* L.*Exorista larvarum* L., Dipt. Tachinidae, Erlangen (Allemagne), 28 juillet, un individu, det. MESNIL;*Goniocera schistacea* B.B., Dipt. Tachinidae, Versailles (France), 7 avril 1955, un individu. Parasite inconnu de France (det. MESNIL), hôte précédemment inconnu.*Melitaea cinxia* L.*Huebneria affinis* FALLEN, Dipt. Tachinidae, Bonn (Allemagne), det. MESNIL.*Melitaea didyma* OCHS.*Exorista larvarum* L., Dipt. Tachinidae, Erlangen (Allemagne), 14 juillet, un individu, det. MESNIL.*Nonagria geminipuncta* HB.*Lydella stabulans* MEIGEN, Dipt. Tachinidae, Northheim (Allemagne), 27 juillet 1955, une femelle, det. MESNIL.*Ocnogyma boetica* RAMB. ssp. *meridionalis*.*Ctenophorocera pavida* MEIGEN, 5 mars 1949, et *Tryphera lugubris* MEIGEN, 3 avril 1947, Maroc, Dipt. Tachinidae, det. MESNIL.*Pamene juliana* CURT.*Hemiteles areator* PANZ., décembre 1955, Ludiano (Tessin, Suisse); *H. inimicus* GRAV., décembre 1955, Caneggio (Tessin); *H. pictipes* GRAV., mai 1955, Ludiano (Tessin); *Idechthis canescens* GRAV., juillet 1954, Davesco (Tessin); *Lissonota buolianae* HART., mai 1955, Ludiano (Tessin), et *Trichomma enecator* ROSSI, juin 1955, Davesco (Tessin), Ichn. Ichneumonidae, plusieurs individus, sur *Castanea sativa*, det. FERRIÈRE; *Eubadizon extensor* L., mai 1955, Ludiano (Tessin, Suisse), Ichn. Braconidae, une femelle, det. FERRIÈRE.*Pandemis corylana* F.*Glypta evanescens* RATZ., Ichn. Ichneumonidae, Wädenswil (Suisse), une femelle, été 1955, det. FERRIÈRE.*Pandemis ribeana* HB.*Glypta bipunctoria* THB., un mâle et une femelle, et *Teleutaea striata* GRAV., deux mâles, Ichn. Ichneumonidae, Wädenswil (Suisse), été 1955, det. FERRIÈRE.*Pieris napi* L.*Epicamponocera succinta* MEIGEN, Dipt. Tachinidae, Erlangen (Allemagne), 7 janvier 1951, un individu, det. MESNIL.

Parasemia plantaginis L.

Huebneria affinis FALLEN, Dipt. Tachinidae, Erlangen (Allemagne) 30 mai, quatre individus, det. MESNIL.

Phragmatobia fuliginosa L.

Huebneria affinis FALLEN, Dipt. Tachinidae, Erlangen (Allemagne), 15 décembre 1950, cinq individus, det. MESNIL.

Proserpinus proserpina PALL.

Drino vicina ZETT., Dipt. Tachinidae, Erlangen (Allemagne), 29 février 1952, un individu, det. MESNIL.

Regima ornata.

Eucarcelia evolans WIED., Dipt. Tachinidae, Garoua (Nord Cameroun, Afrique), octobre 1953, cinq individus, det. MESNIL.

Sesamia sp.

Descampsina sesamiae gen. et sp. nov., Dipt. Tachinidae, Garoua (Cameroun, Afrique), quatre individus, décembre 1953, det. MESNIL.

Stilpnotia salicis L.

Compsilura concinnata MEIGEN, et *Ctenophorocera pavidia* MEIGEB, 17-24 août 1954, *Exorista fallax* MEIGEN et *Exorista larvarum* L., 20-24 août 1954, Dipt. Tachinidae, Serbie (Yougoslavie), plusieurs individus de chaque espèce, det. MESNIL. *Apanteles solitarius* RATZ., Ichn. Braconidae, trois mâles et deux femelles, *Dibrachys affinis* MASI, Chalc. Pteromalidae, un mâle et trois femelles, et *Telenomus mayri* KIEFF., Proct. Scelionidae, quatre mâles, automne 1955, Pisa (Italie), det. FERRIÈRE.

Somabrachys mogadorensis OB.

Plesiomyia microstoma B.B., Dipt. Tachinidae, Rabat (Maroc), 17 mars 1949, un individu, det. MESNIL.

Tephрина dactynaria WK.

Drino imberbis WIED., Dipt. Tachinidae, Rabat (Maroc), novembre 1938, trois individus, det. MESNIL.

Thaumtopoea pityocampa SHIFF.

Compsilura concinnata MEIGEN, Dipt. Tachinidae, Rabat (Maroc), 21 avril 1949, deux individus, det. MESNIL.

Ooencyrtus pityocampae MERCET, Chalc. Encyrtidae, et *Tetrastichus tibialis* KURDJ., Chalc. Eulophidae, Florence (Italie), automne 1955, det. FERRIÈRE; les deux derniers parasites attaquent les œufs de *P. pityocampa*.

Thyatira batis L.

Nemorilla maculosa MEIGEN, Dipt. Tachinidae, Erlangen (Allemagne), un individu, 28 janvier, det. MESNIL.

Tmetocera lariciana HEIN.

Actia maksymovi MESNIL, Dipt. Tachinidae, Engadine (Suisse), cinq individus, juin-juillet 1955, det. MESNIL.

Tmetocera ocellana SCHIFF.

Horogenes exareolatus RATZ., Ichn. Ichneumonidae, et *Meteorus parvulus* THOMS., Ichn. Braconidae, Wädenswil (Suisse), été 1955, det. FERRIÈRE.

Zygaena filipendula L.

Phryxe longicauda WAINWRIGHT, Dipt. Tachinidae, Erlangen (Allemagne), 1^{er} juillet 1951, deux individus, det. MESNIL.

4. Neuroptera.

Raphidia major BURM.

Nemeritis raphidia KR., Ichn. Ichneumonidae, Battenheim (Haute-Alsace, France), décembre 1955, un individu, det. FERRIÈRE.

5. *Diptera*.

Acidia heraclei L.

Halticoptera smaragdina CURT., Chalc. Pteromalidae, Lauvenburg (Allemagne), sur céleri, 1955, quatre femelles, det. FERRIÈRE.

Asphondylia mayeri LIEB.

Torymus scoparii HOFFM., Chalc. Torymidae, une femelle, *Eurytoma dentata* MAYR., Chalc. Eurytomidae, une femelle, *Pseudocatolaccus asphondylia* MASI, Chalc. Pteromalidae, quatre mâles et deux femelles, *Eupelmus urozonus* DALM., Chalc. Eupelmidae, un mâle et deux femelles, *Tetrastichus flavovarius* NEES, Chalc. Eupelmidae, dix mâles et huit femelles, juillet 1955, Giessen (Allemagne), det. FERRIÈRE.

Asphondylia sarothamni LÖW.

Eurytoma dentata MAYR, Chalc. Eurytomidae, une femelle, *Pseudocatolaccus asphondylia* MASI, Chalc. Pteromalidae, un mâle et une femelle, *Eupelmus urozonus* DALM., Chalc. Eupelmidae, un mâle et une femelle, *Tetrastichus annulatus* FORST. et *T. flavovarius* NEES, Chalc. Eulophidae, plusieurs mâles et femelles, mai 1955, Giessen (Allemagne), det. FERRIÈRE.

Dictenidia bimaculata B.

Trichoparia decorata ZETT., Dipt. Tachinidae, Erlangen (Allemagne), deux individus, det. MESNIL.

Hylemyia antiqua MEIGEN.

Spalangia umbellatarum FORST., Chalc. Pteromalidae, Lauvenburg (Allemagne), sur oignons, 1955, cinq femelles, parasite de pupes, det. FERRIÈRE.

Pales pratensis L.

Trichoparia blanda FALLEN, Dipt. Tachinidae, Erlangen (Allemagne), un individu, det. MESNIL.

Phytomyza atricornis MEIGEN.

Diglyphus isaea WALK., Chalc. Eulophidae, Lauvenburg (Allemagne), sur *Galinsoga parviflora*, 1955, un mâle, det. FERRIÈRE.

Phytobia crucifericola HER.

Cirrospilus vittatus WALK., et *Diglyphus isaea* WALK., Chalc. Eulophidae, Lauvenburg (Allemagne), sur *Vicia faba*, 1955, det. FERRIÈRE. Ectoparasites.

Tipula luteipennis MEIG.

Siphona geniculata DEGEER, Dipt. Tachinidae, Erlangen (Allemagne), un individu, det. MESNIL.

6. *Hemiptera*.

Aelia sp.

Rhodogyne rungsi MESNIL., Dipt. Tachinidae, Rabat (Maroc), 17 août 1946, trois individus, det. MESNIL.

Aleurodes brassica WALK.

Encarsia aleyrodes FORST. et *E. tricolor* FORST., Chalc. Encyrtidae, Bonn (Allemagne), octobre 1955, det. FERRIÈRE. Parasites des larves.

TABLE DES MATIÈRES

BALACHOWSKY (A.S.). — La Commission internationale de lutte biologique contre les ennemis des cultures (C.I.L.B.).....	5
Statuts de la C.I.L.B.....	14

Mémoires originaux :

LEMOIGNE (M.), BONNEFOI (A.), BEGUIN (Mme S.), GRISON (P.), MARTOURET (D.), SCHENK (A.), VAGO (C.). — Essais d'utilisation de <i>Bacillus thuringiensis</i> BERLINER contre <i>Pieris brassicae</i> L.	19
BILIOTTI (E.), GRISON (P.) et MARTOURET (D.). — L'utilisation d'une maladie à virus comme méthode de lutte biologique contre <i>Pieris brassicae</i> L.	35
BILIOTTI (E.). — Entomophages et maladies des insectes.....	45
FERRIÈRE (Ch.). — Encyrtides parasites de Syrphides.....	54
DELUCCHI (V.). — <i>Pteromalidae</i> et <i>Eulophidae</i> nouveaux d'Europe (<i>Hym. Chalcidoidea</i>)	65
MESNIL (L.P.). — Trois nouveaux Tachinaires d'Afrique (<i>Dipt. Tachinidae</i>).	76

Ein Symposium über Insektenpathologie in Darmstadt.

(Berichterstatter : J. FRANZ und E. MÜLLER-KÖGLER).....	81
VAGO (C.). — Actions virales indirectes.....	82
BONNEFOI (A.). — Participation de l'Institut Pasteur de Paris à la lutte biologique contre les insectes parasites de l'Agriculture.....	87
KRIEG (A.). — Diagnose und Beschreibung von Insekten-Virosen.....	89
LANGENBUCH (R.). — Eine verbesserte und zeitsparende Polyederfärbung mit Eisenhämatoxylin (nach Heidenhain) in Gewebeschnitten... ..	90
KRIEG (A.). — Untersuchungen zum Latenzproblem von Insekten-virosen.	91
KRIEG (A.) und LANGENBUCH (R.). — Über einige neue Insekten-Virosen.	92
KRIEG (A.). — Erfahrungen bei der Diagnose von Engerlingssennen... ..	93
MÜLLER-KÖGLER (E.). — Vorversuche zur Massenkultur von <i>Beauveria bassiana</i> (BALS.) VUILL. und <i>Spicaria farinosa</i> (FR.) VUILL.....	94
BILIOTTI (E.). — Mise au point d'une méthode de lutte biologique utilisant des suspensions de spores de <i>Bacillus thuringiensis</i> BERLINER.	95
VASILJEVIĆ (L.J.). — Les recherches sur la pathologie de l'Écaille fileuse (<i>Hyphantria cunea</i> DR) en Yougoslavie	98
NIKLAS (O.F.). — Untersuchungen über das Auftreten von Krankheiten in Freilandpopulationen des Maikäfer-Engerlings.....	100
BILIOTTI (E.). — Relations entre agents pathogènes et entomophages... ..	101
FRANZ (J.). — Der Einfluss der Passage durch den Darm von Raubinsekten und Vögeln auf die Infektiosität insektenpathogener Viren.. ..	103
FRANZ (J.). — Virusen von Forstinsekten in Europa.....	104

Documentation :

A. Bibliographie concernant la lutte biologique (réunie par J. FRANZ).....	107
B. Liste d'identification n° 1 (présentée par V. DELUCCHI, en collaboration avec Ch. FERRIÈRE et L.P. MESNIL)	113